

Capítulo 2: La Situación Actual

Aspectos sociales, económicos e institucionales

La población y las condiciones sociales

A principios del milenio, la población de la Región está en el orden de los 344 millones, con una tasa de crecimiento vegetativo en marcado descenso (Ver **Tabla N° 1**).

La población urbana supera el 80% del total y su participación continúa incrementándose por dos efectos simultáneos: la mayor oferta de servicios de salud, educación y empleo que se verifica en las ciudades y la incorporación de tecnologías de capital intensivas en la actividad agrícola que logró incrementos considerables de productividad y en general produjo una reducción de la demanda de mano de obra (Ver **Figura N° 2**).

El proceso de urbanización, sin embargo, no significó una mejora sustancial de las condiciones de vida para muchos de los habitantes, quienes emigraron hacia las ciudades.

Los beneficios de la globalización en términos de eficiencia productiva, reducción de costos, mejoramiento de calidad y diversificación de la oferta de bienes, tuvieron como contrapartida la intensificación del proceso de reducción de la oferta de empleo y un crecimiento sustancial en las exigencias de conocimientos y calificación del personal a emplear.

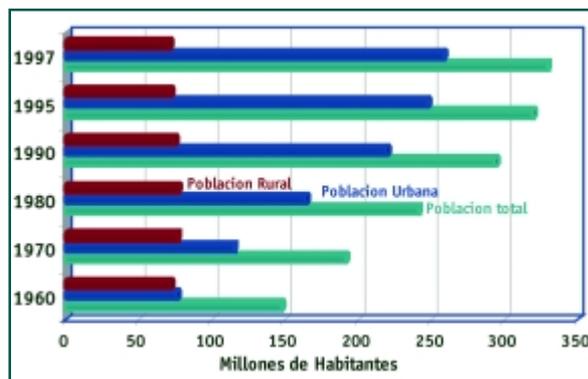
Se fue generando así un círculo vicioso entre el desempleo y las limitaciones en el acceso al

Tabla N° 1: Evolución de la población 1960 – 2000 y proyección al 2025 (millones de habitantes)

País	Años						
	1960	1970	1980	1990	2000	2010	2025
Argentina	20,62	23,96	28,09	32,53	37,03	40,61	45,98
Bolivia	3,35	4,21	5,36	6,57	8,32	10,22	12,83
Brasil	72,76	96,02	121,67	147,94	170,27	190,51	217,82
Colombia	16,86	22,56	28,45	34,97	42,22	48,47	57,24
Chile	7,61	9,50	11,15	13,10	15,23	16,88	19,29
Ecuador	4,44	5,97	7,96	10,26	12,61	14,72	17,64
Paraguay	1,84	2,35	3,11	4,22	5,44	6,67	8,32
Peru	9,93	13,19	17,32	21,57	25,83	30,34	36,22
Uruguay	2,54	2,81	2,93	3,11	3,34	3,54	3,87
Venezuela	7,58	10,72	15,09	19,50	24,18	28,05	33,54
Sudamérica	147,52	191,29	241,12	293,77	344,47	390,00	452,76
Mundial	3.019,34	3.675,97	4.429,87	5.256,61	6.054,89	6.752,77	7.764,74
%	4,89	5,20	5,44	5,59	5,69	5,78	5,83

Fuente: Banco Mundial, 1999

Fig. N° 2: Evolución de la población total, urbana y rural en la Región 1960 – 1997

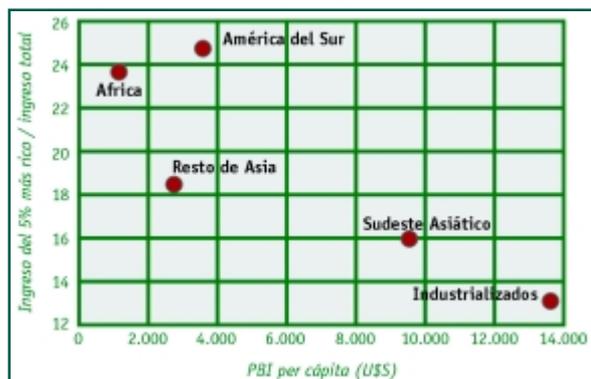


Fuente: Banco Mundial, 1999

conocimiento, que es uno de los factores principales del crecimiento de las áreas marginales de las grandes ciudades de la Región, en las cuales las condiciones habitacionales, sanitarias y ambientales son sumamente precarias. Conjuntamente en casi todos los países sudamericanos se verifica un incremento en los problemas de seguridad (BID, 1998).

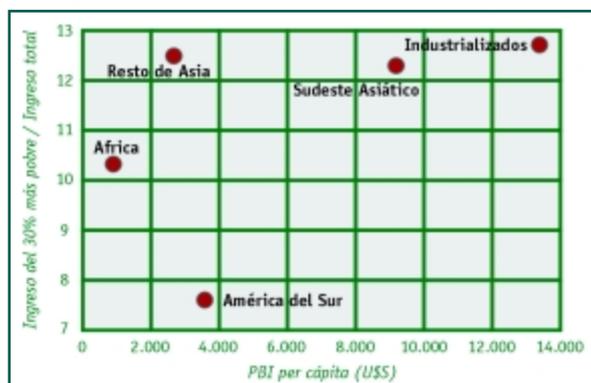
· El creciente fenómeno de la marginalidad se inserta en el contexto de una distribución sumamente desigual de los ingresos (América Latina y el Caribe son las áreas donde se registran las mayores inequidades en el ámbito mundial) que tiende a agudizarse (BID,1998) (Ver Figuras N° 3 y N° 4).

Fig. N°3: Ingreso que recibe el 5% más rico (% sobre ingreso total)



Fuente: BID, 1998/99

Fig. N°4: Ingreso que recibe el 30% más pobre (% sobre ingreso total)



Fuente: BID, 1998/99

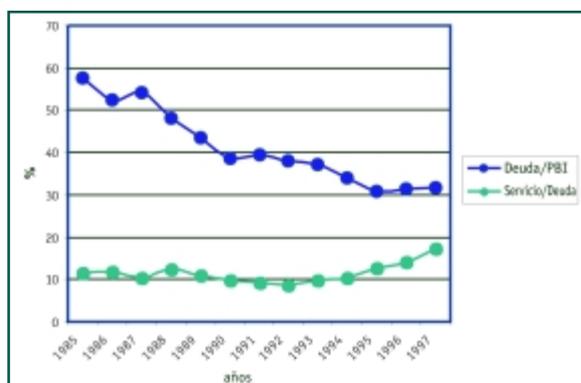
El contexto económico

Entre 1990 y 1997 el Producto Bruto Nacional (PBN) de los países sudamericanos creció casi un 34% en términos reales, lo que implica un ritmo del 4,25% anual. Tal crecimiento se enfatiza al compararlo con el pobre desempeño de la década anterior (menos de un 6% entre extremos y una tasa anual de apenas el 0,57%). Como resultado de ello, en la última década del siglo el producto per capita se verá incrementado (entre 1990 y 1997 el crecimiento superó el 18%, con un ritmo del 2,44% anual).

La productividad industrial creció en casi todos los países, pero la productividad agrícola tuvo una expansión espectacular, y países como Brasil o Chile prácticamente duplicaron el valor agregado por trabajador comparando el período 1995-97 con 1979-81. El comercio exterior se incrementó en todos los países, pero el crecimiento de las importaciones superó considerablemente a las exportaciones. Argentina entre 1990 y 1997 quintuplicó el valor en dólares estadounidenses (US\$) corrientes, mientras que Brasil, Colombia y Perú casi lo triplicaron.

El crecimiento del PBN redujo la fuerte significación relativa que había alcanzado la deuda externa en América del Sur durante la década del 80. Sin embargo, a partir de 1992 se verifica un

Fig. N°5: Evolución de la deuda y de los servicios como % del total de la deuda



Fuente: Banco Mundial, 1999

fuerte incremento en los servicios de la deuda, lo que impacta sobre los presupuestos públicos de muchos países, generando déficit crecientes y nueva deuda para sufragarlos (Ver **Figura N° 5**).

Los efectos de las crisis mexicana, asiática y rusa generaron tensiones que fueron absorbidas por las economías sudamericanas. También los países integrantes del Mercosur debieron vencer los efectos de la devaluación con que Brasil afrontó su crisis externa. Pero el crecimiento de los servicios de la deuda está provocando ajustes presupuestarios que tienen impacto negativo en los gastos sociales.

El rol del Estado

La crisis de los años ochenta indujo a muchos gobiernos de la Región a considerar la necesidad de una reformulación de las funciones desempeñadas por el Estado respecto a las actividades del sector público en general, y en particular las referidas a la gestión y aprovechamiento de los recursos hídricos.

En casi todos los países, la función del Estado en la economía está siendo sometida a un serio replanteo, con el objeto de reducir o reorientar el gasto público en un contexto de medidas de austeridad fiscal, especialmente en materia de inversiones de capital, e incrementar la eficiencia de los servicios mediante la descentralización, la participación del sector privado y la utilización de instrumentos económicos (CEPAL, 1999).

En los últimos años, como resultado de estas políticas, algunos países de la Región han desarrollado procesos de reforma del Estado, observándose que la participación estatal directa como operador o productor de servicios y bienes se ha reducido y las responsabilidades de la administración central de financiamiento, ejecución y operación se han desplazado hacia las de supervisión y regulación de las actividades realizadas por terceros. En tanto que en los restantes países este proceso de reforma presentan distintos grados de desarrollo.

Los procesos de privatización llevados a cabo en algunos países de la Región alcanzaron un valor

que superó los US\$ 83.000 millones en el período 1990-1997 (BM, 1999). Ello implicó una enorme transferencia de actividades desde el Estado a las empresas privadas. Muchas de ellas fueron realizadas bajo condiciones monopólicas, ya sea porque las condiciones técnico-económicas propias de la actividad lo imponían o bien porque fueron transferidas con cláusulas contractuales que así lo determinaban. Tal modificación estructural en el funcionamiento del Estado en todos los países, generó efectos que todavía están siendo procesados por los sistemas de funcionamiento burocrático-administrativos de los distintos estamentos de gobierno establecidos en cada país.

Las nuevas condiciones imponen distintas exigencias en el ejercicio de las funciones propias del aparato administrativo del Estado. Para el caso de servicios públicos que venían siendo prestados por organismos regionales o federales, por ejemplo, se impone la revitalización de una función reguladora que estaba diluida cuando debía realizarse entre organismos de una misma administración. Asimismo es necesaria la generación de condiciones que aseguren la cobertura de los servicios básicos a todos los sectores sociales. Ello requiere una nueva estructura organizativa y modelos de gestión más flexibles, de mayor eficacia, que funcionen como instrumentos de mercado. Pero también requiere de una nueva "cultura", que dé mayor transparencia y encauce la fuerza de la opinión pública. Todos los países sudamericanos, en mayor o menor medida están embarcados en este proceso de transformación; sin embargo, los procesos de cambio en estructuras fuertemente consolidadas no son simples ni se instrumentan rápidamente.

· El impacto cultural de las nuevas funciones de la empresa privada generó también obstáculos a la introducción de las modificaciones requeridas para que la organización del Estado pueda asumir su nuevo papel. Es que la ganancia de eficiencia, calidad y extensión de los servicios prestados por las empresas privadas hizo evidente la ineficacia del Estado en su rol de productor y prestador de servicios, provocando en algunos casos una descalificación generalizada de sus actividades y a

un cierto abandono de funciones. Durante los años 90 se vivió un reclamo por “desregular” actividades a efectos de dejar espacio al funcionamiento de las reglas del mercado, sin discriminar las necesidades reales de desregulación que se presentaban en muchos mercados dominados por intereses sectoriales, de las nuevas exigencias de regulación que se verifican en mercados imperfectos y en los cuales resguardos sanitarios y ambientales imponen la necesidad de una activa regulación estatal.

El marco legal e institucional

Mientras se desarrollaban estos cambios, la mayoría de los países de América del Sur vieron la necesidad de impulsar procesos de cambio de sus marcos legales vigentes, a fin de habilitar una nueva dinámica en las relaciones sectoriales y reorientar la gestión de los servicios públicos.

Las características de estas reformas varían significativamente de un país a otro en cuanto a su ejecución, en su grado de avance, y fundamentalmente en su contenido. Algunos países, como Argentina, Brasil y Chile han reformado el marco institucional del sector, en tanto que en otros aún persiste el debate.

Las reformas en la legislación del agua, en general, establecieron nuevas reglas de juego para permitir la gestión privada de los servicios públicos relacionados con el agua, bajo condiciones que no limiten la eficiencia e iniciativa empresarial, sin desmedro de los resguardos que correspondan al Estado por el carácter público de los servicios y por ser prestados muchas veces bajo formas monopólicas.

Pero ello también requirió el desarrollo institucional del Estado, tal que pudiera contar con cuerpos normativos adecuados en materia regulatoria y con organismos de aplicación orientados a la satisfacción de necesidades con criterios de eficiencia y con flexibilidad para actuar en situaciones nuevas que requieren soluciones innovadoras e independientes.

Todo esto significó un desafío considerable para un Estado estructurado bajo formas fuertemente intervencionistas y funcionando burocráticamente,

sin mayor estímulo a la iniciativa y la creatividad. En algunos casos se utilizaron modelos normativos sin mayor consideración de las diferencias de contexto, en otros se estructuraron agencias reguladoras sin las condiciones necesarias para su funcionamiento adecuado pero sin embargo, ello puede ser entendible tomando en cuenta que se produjeron modificaciones significativas en un corto lapso y que las estructuras administrativas requieren de tiempo para internalizar los cambios y adaptarse a nuevas condiciones. La cuestión central es su evolución y las formas en que puede lograrse una mayor participación de la comunidad en decisiones que hacen al funcionamiento del mercado del que es un factor fundamental.

Otro aspecto destacado en la reforma del marco legislativo fue la necesidad de mejorar la gestión del agua para enfrentar la creciente competencia entre los usos múltiples del agua, en particular debido al incremento de la demanda de agua en las áreas urbanas, así como en la agricultura de riego y para la generación hidroeléctrica, y los problemas crecientes de contaminación del agua y el impacto de los fenómenos naturales extremos.

· En este contexto se observa un avance en los cambios de los marcos legislativos vinculados a la gestión del agua y el ambiente. Por ejemplo, la reciente Ley que creó el Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos en Brasil; y el Código de Aguas de Chile que admite el mercado de agua.

La disponibilidad de agua

La Región en el contexto mundial

América del Sur conjuntamente con Asia son las regiones que poseen los mayores recursos hídricos en el contexto mundial con 12.030 y 13.510 km³ respectivamente, y variaciones interanuales en un rango de $\pm 15-25\%$ (Shiklomanov, 1999).

Considerando que el valor medio de los recursos hídricos mundiales se ha estimado en 42.750 km³ renovables anualmente, América del Sur dispone de más del 28% del total. (Ver **Figura N° 6**). La disponibilidad media anual estimada de agua dulce para el año 2000 es del orden de 30.000 m³ por habitante con fuertes variaciones en el tiempo y en el espacio entre los países de la Región. Así Perú cuenta con 1.548 m³/hab/año y Paraguay con 57.720 m³/hab/año (SAMTAC, 2000).

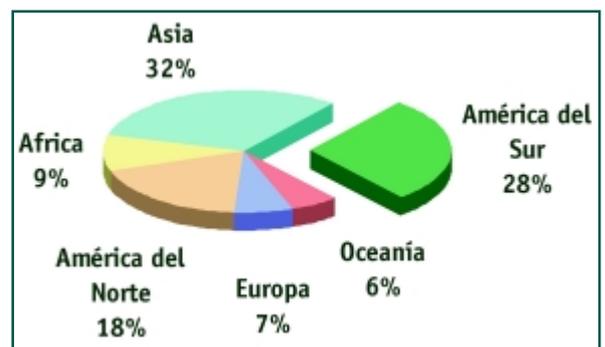
A fin de evaluar la presión sobre los recursos hídricos se ha estimado que una disponibilidad per capita de 1.000 metros cúbicos/año corresponde al umbral por debajo del cual se sufre de escasez crónica a escala suficiente para impedir el desarrollo y afectar seriamente la salud humana (NU, 1994). Otros autores definen a este indicador de "stress hídrico" y lo ubican en los 1.700 metros cúbicos per capita renovados anualmente (Falkenmark & Widstrand, 1993).

Analizando su valor para los distintos países de la Región (Ver **Figura N° 7**), Perú resulta ser el

único con una disponibilidad per capita inferior a dicho umbral, y por tanto en situación de stress hídrico. Las previsiones para el año 2050 indican que la disponibilidad media será del orden de los 760 metros cúbicos, convirtiéndolo a escala de país en el único país de la Región que a nivel internacional presenta una situación verdaderamente comprometida según el indicador de Falkenmark

El cálculo de este indicador a escala nacional, sin embargo, no alcanza a reflejar la situación de aridez por el agua que se presenta en extensas zonas de Argentina, Chile, Perú, Bolivia y Brasil como resultado de la distribución heterogénea de sus recursos hídricos. Un claro ejemplo de ello se presenta en Chile (Ver **Tabla N° 2.**).

Fig. N°6: Disponibilidad de agua en el mundo



Fuente: UNESCO, 1980

A lo largo de ese país, desde los 17° hasta los 56° de latitud Sur como consecuencia de la irregular distribución de los recursos hídricos entre las 12 regiones y el Área Metropolitana en que está dividido el país, coexisten áreas que se ubican muy por debajo o mil veces por encima del nivel de stress. Esto sitúa a ciertas regiones de ese país cerca de la disponibilidad de Israel o Argelia, y a otras entre las de mayor disponibilidad mundial.

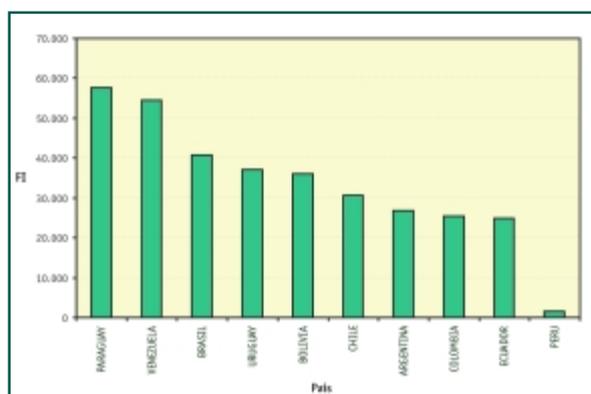
· A fin de superar la crisis en los sectores con stress hídrico, y satisfacer las demandas de agua que se verifican en ellas, ha sido necesario recurrir a la utilización de obras de regulación y a un uso intensivo de los escasos recursos disponibles.

La importancia de la aridez en América del Sur

Las zonas áridas y semi-áridas en América del Sur ocupan alrededor del 23 % de su superficie, aunque hay países como Argentina o Chile en las cuales se extienden en más de la mitad de su territorio (Ver **Recuadro N° 1**). Estas regiones se caracterizan por contar con un frágil equilibrio ecológico, y por tanto una alta vulnerabilidad.

El uso de la tierra de estas zonas depende esencialmente de dos actividades: la agricultura intensiva bajo riego y el pastoreo de ganado, aunque en la Región existen sectores dedicados a la extracción de petróleo y actividades mineras.

Fig. N°7: Indicador de Falkenmark (IF) en América del Sur



Fuente: SAMTAC, JVP, 2000

· Con ciertos altibajos, los agricultores de cultivos de riego en las zonas áridas de la Región han sido los precursores de muchos adelantos productivos. Esta agricultura ocupa pequeños sectores de las zonas áridas, aprovechando principalmente las aguas subterráneas, sin conocer en muchos casos la disponibilidad del recurso. Esto se ha dado principalmente en Mendoza (Argentina) y la zona central de Chile, así como en Perú, creando las condiciones para muchas transformaciones agroindustriales, entre ellas la revolución verde de los años 50 y 60, que cambió los esquemas agrícolas. (Escarra, 1994).

El clima y las precipitaciones

El clima en América del Sur se encuentran influenciados por una circulación ecuatorial y monzónico-alésica, y por la presencia de la Cordillera de los Andes que a lo largo de sus cerca de 9.000 km. de longitud en dirección

Tabla N°2: Disponibilidad de los recursos hídricos renovables en Chile

REGION	INDICADOR DE FALKENMARK <i>m³ / capita / año</i>	
	2000	2025
I	1.280	929
II	311	240
III	656	468
IV	2.452	1.841
V	1.224	983
RM*	730	544
VI	8.759	6.779
VII	27.589	23.773
VIII	27.116	22.206
IX	37.551	30.814
X	153.150	125.274
XI	3.362.822	2.508.208
XII	2.023.658	1.795.419

*RM: Región Metropolitana

Fuente: SAMTAC, 2000

preponderante Norte-Sur actúa como una barrera de gran altitud a los desplazamientos de humedad procedentes del Océano Atlántico. A su vez, limita a una estrecha franja sobre la costa occidental la influencia procedente del Océano Pacífico hacia el continente (UNESCO,1980,1996).

El valor medio de las precipitaciones en la Región es de 1.600 mm. anuales, equivalente a un aporte de 28.400 km³., no obstante lo cual su distribución tiene un patrón sensiblemente heterogéneo; aunque gran parte del territorio continental recibe precipitaciones con totales superiores a los 3.000 mm. debido al efecto orográfico. En la zona costera del litoral del Pacífico entre los 12° y 29° de latitud Sur existen zonas hiperáridas con medias anuales que no superan los 10 mm., mientras que en el otro extremo se sitúa la Serranía de Baudó (Colombia) con valores de precipitación superiores a los 9.000 mm. anuales, lo que ubica a ambas entre las zonas más secas y húmedas del planeta respectivamente (UNESCO,1977, 1980).

· La evaporación potencial varía desde los 1.600 - 1.700 mm. hasta los 300 - 400 mm., mientras que la evaporación real lo hace entre los 1.250 - 1.300 mm., con un total medio de 850 mm., equivalente a un flujo hacia la atmósfera de 15.100 km³. Este

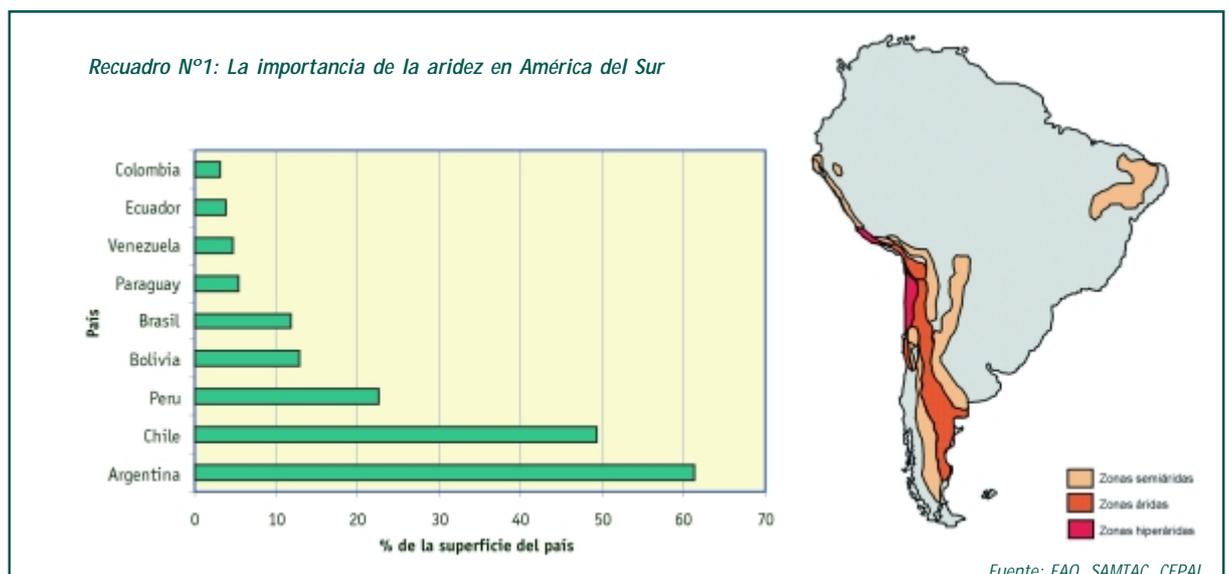
valor representa un 53 % del valor del aporte de la precipitación media anual (UNESCO, 1977, 1980,1996).

Las aguas superficiales

La Región se encuentra rodeada por los Océanos Atlántico y Pacífico, y cuenta con una profusa red de drenaje que incluye a algunos de los ríos más largos e importantes del Mundo. El mayor aporte de agua dulce de la Región se vierte principalmente hacia el Océano Atlántico, y una menor parte lo hace al Océano Pacífico (Ver **Recuadro N° 2**).

Los ríos de la Región son predominantemente de alimentación pluvial, y por tanto la distribución de los caudales viene determinada principalmente por la cantidad de precipitación y su distribución en el tiempo. Debido a ello, las fluctuaciones del patrón de precipitaciones repercuten directamente en los cursos de agua afectando a sus usuarios. Es interesante destacar que en las dos últimas décadas se ha verificado una importante tendencia en el incremento en los caudales de los ríos en América del Sur, en contraposición con un descenso observado en los caudales de los ríos africanos (Shiklomanov,1999).

· La Región cuenta al menos con seis grandes



cuencas, y entre ellas la del río Amazonas de mayor aporte de agua dulce del mundo (Ver **Recuadro N° 3**). Así también, cuenta con una buena cantidad de cuerpos de agua, pudiéndose mencionar al Lago Titicaca (Bolivia - Perú) como el de mayor extensión de la región con 8.100 km² de superficie. No menos importante resulta citar la presencia de grandes superficies de glaciares que cubren en total un área estimada de 25.000 km², y resultan uno de los mayores reservorios naturales de agua dulce del mundo. En algunos países la fusión de la nieve y el aporte de los glaciares juegan un papel preponderante.

Los recursos hídricos subterráneos

Las reservas de agua subterránea en América del Sur son muy considerables, estimándose en aproximadamente 3 millones de km³, que se

encuentran hasta una profundidad de 2.000 m. por debajo del nivel del mar.

Su utilización es muy pequeña y alcanza un volumen aproximado de 15 a 17 km³/año principalmente en las regiones áridas y semiáridas de la Región. Esta magnitud es de 10 a 15 veces menor al volumen de las precipitaciones que se infiltran y aumentan las reservas de agua subterránea. Los ríos contribuyen a las reservas de agua subterránea con un caudal de 4.100 m³/año. (UNESCO, 1980, 1996).

Recientemente como resultado de un proyecto cooperativo entre todos los países de América del Sur, en el marco del Programa Hidrológico Internacional (UNESCO, 1996), se logró la regionalización de los acuíferos mediante la división del territorio en 16 provincias hidrogeológicas. Éstas pueden ser definidas como regiones de características generales similares en cuanto a la ocurrencia de aguas subterráneas. El agua subterránea en la Región es utilizada como fuente de agua para bebida, riego e industria.

· Por ejemplo, las reservas de aguas subterráneas brasileras alcanzan aproximadamente 112.000 km³, construyéndose cerca de 12.000 a 15.000 perforaciones cada año. La producción de agua en algunas áreas oscila entre 200 y 700 m³/hora, lo que permite abastecer ciudades con poblaciones de 20.000 a 70.000 habitantes a partir de sólo una perforación (UNESCO, 1996).

Recuadro N°2: Vertientes hidrográficas de América del Sur

Vertiente	Area (km ² x 10 ⁶)	Area (%)
Océano Atlántico	15,15	85
Océano Pacífico	1,24	7
Areas cerradas	1,41	8
Total	17,80	100

Fuente: SAMTAC, 2000

Recuadro N°3: Características de las cuencas y ríos principales de América del Sur

Río	Superficie de la cuenca (km ² x 10 ⁶)	Caudal medio (m ³ /s)
Amazonas	6,5	209.000
De la Plata	3,1	22.000
Orinoco	1,0	34.000
San Francisco	0,6	2.850
Magdalena	0,2	8.200

Fuente: SAMTAC, 2000

Uso y gestión de los recursos hídricos

El agua es un elemento escaso condicionante de la vida y fundamental para el progreso económico de la sociedad en su conjunto. Su uso en la Región desde 1950 a 1990 se ha duplicado y seguirá creciendo a tasas semejantes y superiores, pese a que aprovechar fracciones mayores del recurso es cada vez más caro y complejo, y que la calidad de la que ya está siendo utilizada desmejora día a día (Ver **Recuadro N° 4**). Su uso y aprovechamiento sustentable trasciende los aspectos de orden técnico, dado que constituyen un desafío político, social, económico y cultural, que compromete a la sociedad en su conjunto a mejorar sensiblemente la gestión del agua en la Región.

La gestión integrada de los recursos hídricos

Según recientes ajustes, se lo define como "el proceso cuyo objetivo es asegurar el desarrollo y manejo coordinado de los recursos agua y tierra, teniendo presente su interacción con otros sistemas naturales, sociales y culturales, maximizando el bienestar económico, sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales" (adaptado de GWP,1999).

Entendido de esta manera, la perspectiva de una gestión integrada de los recursos hídricos se ve cada día más condicionada por desarrollos en el escenario social y económico; el consecuente

aumento de la demanda de agua y el incremento de la contaminación; la evidencia de la limitación del recurso; el costo creciente para su obtención; la necesidad de un mayor desarrollo tecnológico para afrontar los problemas; y la toma de conciencia de la población sobre la necesidad de proteger el ambiente.

La gestión de los Recursos Hídricos en la mayoría de los países de Región ha seguido una tendencia de uso por sectores, sobre todo con fines de riego, generación de hidroenergía, abastecimiento de agua potable y navegación, por lo general obedeciendo a límites administrativos, sin utilizar la cuenca hidrográfica como base para una planificación integral.

Esta gestión sectorial, en la mayor parte de la Región se ha basado en la instrumentación de planes, programas y proyectos, concebidos desde una perspectiva tecnocrática, desconociendo las realidades políticas, sociales institucionales en la asignación de recursos, con un gran énfasis en la priorización de inversiones en proyectos hidráulicos. A su vez, al no haber sido concebidos desde una perspectiva "holística" y sin formar parte de planes de desarrollo más amplios, ha generado severos impactos sociales, económicos y ambientales que son difíciles de mitigar.

La reconsideración de la función desempeñada por el Estado en la gestión del agua, al igual que las

demás actividades del sector público, iniciada en la mayoría de los países de la Región, han llevado a la implementación de políticas que han modificado considerablemente la gestión del agua en los últimos cincuenta años. Pero hasta ahora estos cambios no se han consolidado, y en varios países la gestión del agua está aún a cargo de organismos sectoriales. (CEPAL, 1999).

Otro elemento que las nuevas políticas tienen en común es que de las discusiones que preceden a su puesta en vigencia surge la necesidad de considerar las cuencas hidrográficas como la unidad adecuada para una gestión integrada de los recursos hídricos (CEPAL, 1999). Ello surge como una reformulación de la extendida pero desigual experiencia de muchos países iniciadas a fines de la década de los

Recuadro N°4: La carencia de información para una gestión integrada de los recursos hídricos

Los encargados de la gestión de los recursos hídricos en América del Sur tienen que trabajar normalmente con datos insuficientes y muchas veces poco confiables, especialmente los que se refieren a las aguas subterráneas y a la calidad del agua. En muchos países no hay información suficiente para establecer líneas de base a los efectos de los estudios de la calidad del agua o para aprovechar realmente modelos de planificación y operación. Esto se debe a que en los últimos años se ha verificado una notable disminución y desatención de las estaciones y redes hidrológicas y meteorológicas en la mayoría de los países de la Región.

Si bien la distribución de las estaciones hidrometeorológicas de observación cubren una buena parte de la Región, la densidad de las mismas sólo corresponde a una pequeña fracción de la que es recomendada por los organismos internacionales (Ver Figura). Particularmente existen claros vacíos en áreas montañosas, calidad del agua y recursos subterráneos.

La responsabilidad por la obtención y procesamiento de los datos suele estar dividida entre numerosos organismos sin coordinación entre ellos, que normalmente están organizados según usos del agua, y no con una comprensiva visión de la dinámica del ciclo hidrológico. Esto ha llevado, por ejemplo, a que parte de las estaciones obtengan datos únicamente en cuencas en las cuales se consideran posibles emplazamientos de proyectos de generación de energía hidroeléctrica. Por más que estos datos estén a disposición de otros organismos, su utilidad puede ser limitada ya que apuntan a un objetivo sectorial.

El monitoreo de las aguas subterráneas, por otra parte, es insuficiente, incluso en las regiones o las ciudades en que esta es utilizada como fuente exclusiva de aprovisionamiento de agua.

Así también, los datos socioeconómicos necesarios para una gestión integrada recursos hídricos son insuficientes. Se cuenta con poca información confiable para estimar la demanda futura de ciertos usos, así como sobre el

comportamiento de ciertos usuarios (principalmente en agricultura, e industria). En la mayoría de los países no se llevan buenos registros de los usuarios de aguas subterráneas y, de hecho, son pocos los gobiernos que pueden estimar con precisión cuánta agua se extrae efectivamente de las perforaciones para uso en agricultura. En algunos países, los organismos responsables pueden conceder derechos de agua o permisos de uso, pero la información relativa a la disponibilidad de los recursos hídricos no está siempre en el momento de la toma de decisión.



Fuente: BID, SAMTAC, OMM

años 60, que empleaban esta unidad espacial para definir el alcance del ámbito de planificación (Dourojeanni, 1989). Estas contaron con apoyo de diversos organismos regionales e internacionales, pero estuvieron sesgadas por una visión sectorial en los recursos hídricos sin considerar las interacciones con otros recursos naturales, y menos aún la dimensión social y ambiental en general. Experiencias de similares características se están desarrollando en Argentina, Bolivia, Brasil, Ecuador, Perú, Uruguay y Venezuela.

No obstante ello, como experiencias valiosas en la Región vale citar entre otras no menos significativas a la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC) en Colombia creada en 1954; el Comité Interjurisdiccional del Río Colorado en Argentina; el Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos en Brasil; la Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales en Perú.

Los usos consuntivos

Los principales usos consuntivos del agua dulce en la Región derivan del abastecimiento de agua potable; abastecimiento a la industria manufacturera y desarrollo de la agricultura bajo riego; los que conjuntamente, hacia 1997, comprometían aproximadamente 104 Km³ de agua dulce por año.

En la **Tabla N° 3** puede verse claramente que países como Argentina, Bolivia, Chile, Ecuador, Paraguay, Perú, y Uruguay, destinan más del 70 % de las aguas extraídas a la agricultura para la producción de alimentos en secano. Así también puede verse un grupo de países que destinan cifras de dos dígitos al uso industrial, lo que demuestra un avance económico relativo entre el conjunto de países de la Región.

Abastecimiento de agua potable e industrial

El abastecimiento de agua potable constituye una importante demanda de agua dulce, estimándose volúmenes del orden de los 17 Km³ anuales hacia 1996; lo que representa alrededor de un 16,50 % del volumen total utilizado. Tal valor se corresponde con una dotación media per capita de poco más de

200 litros diarios para todos los países. Sin embargo, muchos sistemas de abastecimiento mantienen pérdidas considerables en la red, que asociados a sistemas tarifarios de “agua sin límite”, resultan en consumos promedios por habitante servido que son considerablemente superiores a los valores promedio. A partir de este hecho, debe considerarse que los volúmenes abastecidos por muchos sistemas están probablemente muy por debajo de los 200 litros por habitante y por día.

La demanda de agua dulce para la actividad industrial es estimada en el orden de los 15 Km³ anuales, con una concentración aproximada del 80 % de la misma en Brasil y Argentina.

Uno de los usos industriales en continuo crecimiento está destinado al abastecimiento de las necesidades del sector minero, generador de importantes porcentajes del producto interno en ciertos países (Chile 40 % y Perú 12 %). Otro de ellos se verifica en los países productores de petróleo para los procesos de prospección, exploración y explotación petrolífera, así como durante el proceso de extracción y desalinización

Tabla N° 3: Uso del agua por sector económico

País	Extracciones anuales de agua por sector económico		
	Doméstico %	Industria %	Agricultura %
Argentina	9	18	73
Bolivia	10	5	85
Brasil	22	19	59
Chile	6	5	89
Colombia	41	16	43
Ecuador	7	3	90
Paraguay	15	7	78
Perú	19	9	72
Uruguay	6	3	91
Venezuela	43	11	46
Región	18	23	59

Fuente: Compilado por el Instituto Mundial de Investigaciones, 1999

del petróleo. En estas tareas se generan subproductos líquidos altamente contaminantes, como las salmueras del petróleo crudo (2 a 3 barriles por cada barril de petróleo procesado), que contienen sulfatos, bicarbonatos y cloruros, además de aguas aceitosas con residuos de petróleo, compuestos orgánicos y gases disueltos (SAMTAC, 2000).

Agua para la producción de alimentos y el desarrollo rural

El uso del agua en la agricultura es destinado mayoritariamente al riego y la ganadería, siendo el primero de ellos la actividad económica que requiere mayor cantidad de agua. Por esta razón, una gestión eficiente del agua destinada al riego es esencial para lograr la eficiencia global del aprovechamiento del recurso (CEPAL, 1999).

El uso del agua para el riego alcanza a casi el 70 % de la demanda total a fin de cubrir las necesidades de cerca de 10 millones de hectáreas (alrededor del 10% de la superficie cultivable en la Región) y una aplicación promedio del orden de los 7.500 m³ anuales por hectárea. Este promedio, sin embargo, encubre profundas diferencias de los volúmenes unitarios utilizados en cada país, ya que incluye desde un mínimo registrado en Perú, del orden de los 2.500 m³ por hectárea, a un máximo de 21.000 m³ por hectárea que se informa para Ecuador (BM, 1999). Las demandas propias de cada tipo de

cultivo, sumadas a las particulares condiciones climáticas de cada área bajo riego, determinan diferentes requerimientos de agua. Sin embargo es generalizada la apreciación de que la agricultura bajo riego en América del Sur tiene una baja eficiencia en la conducción y aplicación del agua. Contribuye a ello una extendida utilización de subsidios implícitos en los derechos de agua aplicados; la ejecución de programas de inversión considerables en obras de infraestructura, las que se comienzan a utilizar sin las obras complementarias ni el adecuado mantenimiento, y también por los esfuerzos relativamente pobres para desarrollar las capacidades de los campesinos para permitirles el acceso a prácticas agrícolas apropiadas.

Esto último se traduce en un uso dominante de métodos tradicionales en que el agua corre por la superficie por gravedad, lo que supone canalizarla entre surcos paralelos o bien inundar campos enteros (CEPAL, 1990). La eficiencia resultante es consecuentemente por demás baja (menor al 30%). Si bien este ha sido el patrón dominante, en años recientes se hicieron considerables inversiones privadas con objeto de lograr una sustancial mejora en la eficiencia del uso del agua. Un ejemplo de los beneficios que esto produjo son las eficiencias superiores al 70 % que se alcanzaron en forma sostenida en las Regiones I y III del Norte de Chile. En algunos países se está comenzando a usar el riego complementario en zonas tradicionalmente de producción en secano mediante el uso de agua subterránea, sin que se hayan evaluado las consecuencias negativas que ello puede acarrear sobre los acuíferos de estas áreas.

Entre 1990 y 1996 la expansión de las áreas bajo riego se realizó a una tasa levemente superior al 2 % anual, pero con profundas diferencias según los países, así mientras se verificó un fuerte ritmo de crecimiento en Colombia (7,53% anual), se registra una notable disminución del área regada en Bolivia (-6,8% anual).

En la **Tabla N° 4** se presenta la superficie bajo riego en cada país, las tierras bajo riego expresadas como porcentaje del total de tierras aptas para la agricultura, y el uso de fertilizantes como un indicador del grado de tecnificación de la producción y simultáneamente

Tabla N° 4: Zonas irrigadas de América del Sur

País	Áreas bajo riego	% áreas bajo riego sobre total de tierras agrícolas	Uso anual de fertilizantes
	1999 ¹ Ha	1993 ¹ %	1993 ¹ Kg/Ha
Argentina	1.700.000	6	11
Bolivia	80.000	7	6
Brasil	3.169.000	6	85
Chile	1.265.000	30	58
Colombia	1.037.000	10	94
Ecuador	240.000	18	31
Paraguay	67.000	3	14
Perú	1.753.000	37	44
Uruguay	140.000	10	72
Venezuela	185.000	5	65
Región	9.634.000	9	59

Fuente: 1- Banco Mundial / 2- Compilado por el Instituto Mundial de Investigaciones, 1999

del riesgo potencial de contaminación difusa

Actualmente gran parte de la producción está orientada a los cultivos agroindustriales. Una baja de los precios internacionales de los granos, debida sobre todo a los altos niveles de subsidios que otorgan los países industrializados a sus agricultores, ha causado una gradual sustitución de cultivos tradicionales como el trigo y el maíz por cultivos más competitivos como hortalizas y frutas de exportación, los cultivos de forrajes (principalmente sorgo y alfalfa), y los cultivos industriales (soja). Este tipo de agricultura esta más orientada a la obtención de rendimientos máximos que al mejoramiento en la eficiencia del uso del agua. Esta transformación ha tenido como consecuencia una disminución creciente en la satisfacción de la demanda interna de cereales básicos, en tanto que la producción de carne vacuna, cultivos de exportación y suministros agroindustriales ha crecido en forma sostenida (Escrura, 1994).

Los pesticidas hasta el momento, en general no han contaminado sensiblemente las aguas superficiales ni subterráneas, situación que indicaría que los ríos aún no son su principal vía de dispersión, aún cuando existen situaciones locales de extrema severidad. Un caso distinto es el que ocurre con los fertilizantes, que afectan la concentración de nitratos en las aguas subterráneas, la cual aún no ha alcanzado el límite admisible por la baja concentración de base de estos compuestos. Sin embargo, a través de monitoreos se ha encontrado que en algunos países, el incremento en el uso de fertilizantes llevó a tasas similares a las de aquellos países que ya presentaban agudos problemas de contaminación por esta vía. El grado de aplicación de estos productos agroquímicos en el área de riego de las Regiones VI y VII de Chile es indiscriminado, situación que se ve agravada por el uso incorrecto que se hace de estos productos (SAMTAC, 2000).

Los usos no consuntivos

Hidroenergía

Entre 1.980 y 1.996 la generación de energía eléctrica se multiplicó más de dos veces (de 267,6 a 595,2 billones de kwh). Pese a tal aumento relativo, la participación de la generación hidroeléctrica en la producción total pasó de un 72 a un 79 %. En

nueve países de la Región la energía hidroeléctrica contribuía en más del 50 % de la generación total de la energía, y en 8 de ellos superaba el 60 %, lo cual demuestra la dependencia estratégica de la energía sobre la base de la hidroelectricidad.

El potencial de generación es muy alto en la mayoría de los países, y hay casos como el de Brasil donde solamente el 22 % se encuentra en operación o el caso de Bolivia que sólo ha hecho uso del 3 % de la potencia económicamente utilizable, con una identificación de 81 aprovechamientos posibles. En Paraguay la energía hidroeléctrica representa una fuente de ingresos económicos crucial, dado que produce más energía de la que consume y el exceso es vendido a Argentina y Brasil, con lo cual se ha establecido un flujo importante y relativamente permanente de recursos financieros (SAMTAC, 2000).

Es importante resaltar la dependencia de la energía hidroeléctrica de la Región frente a la posible ocurrencia de cambios en los patrones climáticos o durante períodos secos considerando que muchos de los sistemas se encuentran en el límite de la demanda. Con condiciones climáticas más desfavorables, manteniendo las tendencias de aumento de la demanda y con una reducción en la ampliación de la oferta, se pueden crear condiciones desfavorables al desarrollo económico de los países (SAMTAC, 2000). Son frecuentes los casos en los cuales la provisión de energía eléctrica se ha visto restringida en diversas regiones a causa de estiajes pronunciados en los que las centrales han debido generar energía en lo que se denomina faja de operación extraordinaria.

Recuadro N° 5: Grandes presas en América del Sur

Nombre	País	Capacidad Instalada (Mw)
Itaipú	Brasil/Paraguay	12.600
Guri	Venezuela	10.300
Tucuruí	Brasil	3.960
Ilha Solteira	Brasil	3.200
Yacyreta	Argentina/Paraguay	2.700
Paulo Alfonso	Brasil	2.460

Fuente: CIGP, 1998

Pese a lo anterior, cabe señalar que el equilibrio entre la oferta y la demanda de agua en la Región depende de la construcción de nuevas presas. La factibilidad de cada una de ellas y de sus correspondientes embalses debe ser evaluada para cada caso específico considerando no solamente los impactos de carácter local, ambiental, social y económicos, sino también aquellos de carácter regional. El énfasis debe ser puesto esencialmente en la disminución de la pobreza. Ello significa que la decisión de la factibilidad podría no coincidir con la que sería adoptada por entidades que abogan por la defensa de un solo sector en particular.

Dado que estos temas constituyen un foco de atención para organizaciones no gubernamentales internacionales que pueden influir en entidades multilaterales de financiamiento, es necesario que los gobiernos de los países de la Región redoblen sus esfuerzos para mitigar la pobreza así como sus criterios predominantes (SAMTAC, 2000)

Navegación

La navegación fluvial representó desde los tiempos de la Colonia la principal actividad económica y geopolítica del agua en la Región, así como la única alternativa de transporte y comunicaciones entre los grandes sectores de. En las últimas décadas esta actividad quedó esencialmente en manos de los Estados que redujo los aportes presupuestarios al sector. Estos presupuestos fueron insuficientes para cubrir los costos operativos y los gastos de inversión necesarios. Esto potenció el desarrollo de otros sistemas de transporte masivo, dejando a la navegación fluvial reducida a pequeños barcos para satisfacción de las expectativas locales.

No obstante ello, a partir de la última década se vio un renacer de la actividad de la navegación como resultado de los procesos de descentralización y la incorporación de nuevos modelos de gestión

En el modelo imperante los precios deben cubrir el costo del servicio, incluidos aquellos derivados de las inversiones, y de la prestación de los servicios portuarios. Se produjo un profundo cambio en las reglas del juego de los principales agentes involucrados en la organización portuaria: organismos públicos, empresas y trabajadores.

Este nuevo escenario promovió la formulación e implementación de grandes proyectos de hidrovías que permitan reducir el costo de transporte masivo (Hidrovía Paraguay-Paraná, Hidrovía Tieté-Paraná, etc.). Estos proyectos implican la adecuación de las vías fluviales para lograr garantías en la prestación del servicio, balizamiento que permita una navegación durante las 24 hs., servicios de apoyo a la navegación, operación de estructuras hidráulicas y una profunda reestructuración portuaria y de los sistemas de transporte vinculados. Será necesario mantener profundidades mínimas de navegación mediante trabajos de dragado sistemáticos que permitan remover los sedimentos que se depositan como consecuencia del aporte de las altas cuencas con elevados niveles de degradación específica. A título de ejemplo cabe citar que después de la gran inundación de los años 82 – 83 en la Cuenca del Plata, hubo que dragar en el río Paraná y canales navegables del río de la Plata volúmenes tales que por cada tonelada exportada desde el Puerto de Buenos Aires fue necesario dragar 3 m³ de sedimentos.

Turismo y recreación

En los últimos años el turismo en América del Sur ha alcanzado un notable desarrollo, en respuesta a un marcado crecimiento en las demandas por descanso, recreación y distracción, constituyéndose así en una actividad de gran impacto social y económico y de significativas implicancias ambientales y en particular de los recursos hídricos.

En América del Sur el atractivo natural es uno de los elementos esenciales para el desarrollo de esta actividad, y si bien en él intervienen muy variados elementos, uno de los más importantes lo constituye el agua, ya sea desde el punto de vista de su utilización para fines contemplativos (grandes saltos de agua como las Cataratas del Iguazú, el Salto del Ángel, etc.), como para la práctica deportiva de la natación, esquí alpino (nieve), esquí acuático, navegación a vela, rafting, remo, pesca o simplemente el baño.

Por ello, el turismo es atraído hacia áreas protegidas de bellezas naturales, frecuentemente frágiles desde el punto de vista ambiental y que

pueden resultar severamente impactadas por la actividad turística misma o por la conducta desaprensiva de los turistas (construcción de centros hoteleros, de infraestructura vial, portuaria, incremento del tránsito y del ruido, inadecuada disposición de residuos, contaminación de las aguas por el crecimiento no planificado de los centros turísticos, entre otros)

Protección de ecosistemas

En años recientes se ha asumido conceptualmente como un nuevo uso del agua a la protección de los ecosistemas y de su biodiversidad. A esta categoría pertenecen aquellos volúmenes y corrientes de agua que permiten proteger la dinámica ecológica de ciertas áreas sensibles (humedales), que cuentan en muchos casos con diferentes categorías de preservación (Parques Nacionales, Reservas de Biósfera, sitios RAMSAR, etc.).

La no consideración de este uso plantea un desafío hacia el futuro, especialmente en el caso de las áreas áridas y semiáridas.

En algunos países, como Chile se ha autorizado el uso de agua por un total equivalente a las disponibilidades de algunos cursos sin considerar las necesidades de preservación (SAMTAC, 2000).

En muchos ríos de la Región se están desarrollando estudios que permitan definir aquellos umbrales a partir de los cuales se producen pérdidas irreversibles de la biodiversidad en cursos de agua, lagos y lagunas, a fin de establecer caudales ecológicos. Es importante notar que este último concepto en su acepción clásica debe ser ampliado de manera de abarcar no solamente los requerimientos que garanticen la vida de ciertas especies, sino que debe ser incorporada la percepción de la sociedad sobre la base de estándares estéticos prefijados.

Reuso de las aguas residuales

La Agenda 21 (ECO 92), asigna especial importancia al reuso del agua, recomendando la implementación de políticas de gestión dirigidas a la maximización del reuso y del reciclaje de efluentes ambientalmente sustentables, la

promoción de la agricultura sustentada y el desarrollo rural y la protección de la calidad de las fuentes de agua de abastecimiento.

El reuso de aguas residuales, en franco proceso de expansión en la Región, resulta beneficioso desde el punto de vista técnico y económico. Notables impactos positivos se han notado en cuanto a la disminución de los riesgos para la salud de los trabajadores agrícolas, sus familias, los consumidores de los productos y la comunidad en general, así como también sobre el ambiente ya que el reuso reduce la contaminación por aporte de cargas orgánicas, especialmente en las fuentes de provisión de agua potable; debido al tratamiento aplicado a las aguas residuales. Las ventajas económicas radican principalmente en el aprovechamiento de los nutrientes de estas aguas que reemplazan los fertilizantes artificiales; al mayor rendimiento de la producción agrícola; y a la producción rentable de productos agrícolas aptos para el consumo humano.

Sin embargo esta actividad entraña ciertos riesgos para la salud humana y el ambiente cuando no se aplican técnicas adecuadas para el tratamiento de las aguas residuales. Las lagunas de estabilización son los sistemas más difundido y los más eficientes para la remoción de agentes patógenos.

Esto ha llevado a los gobiernos a realizar esfuerzos para la regulación del reuso de aguas residuales tratadas, provenientes de plantas de tratamiento primario, por medio de la determinación y control de límites de calidad para reuso en la agricultura, los cuales se basan generalmente en las Directrices de Engerlberg y en las recomendaciones de Organización Panamericana de la Salud -OPS-.

En Perú, Bolivia, Chile y Argentina se han llevado a cabo actividades de capacitación para la aplicación del reuso y la forma de adaptarlo a las realidades locales y sobre las tecnologías de tratamiento más adecuadas para el cumplimiento de las guías de calidad.

Las principales experiencias en reuso de aguas residuales tratadas se presentan en el Perú (Complejo bioecológico de San Juan de Miraflores; Sistemas de La Molina y Las Pampas de San

Bartolo, en las cercanías de Lima, con fines de acuicultura y riego agrícola), en Argentina (Campo Espejo, Palmira, Rivadavia y San Martín en la Provincia de Mendoza para riego agrícola de 15.000 hectáreas; Comodoro Rivadavia y Puerto Madryn en la Provincia del Chubut para riego forestal) y en Bolivia (en el área de Cochabamba).

El reuso de aguas residuales no se limita únicamente a las áreas áridas y semiáridas, ya que muchas regiones con recursos hídricos abundantes pero insuficientes para atender demandas excesivamente elevadas, también experimentan conflictos de usos y restricciones de consumo que afectan el desarrollo económico y la calidad de vida. Este es el caso de la cuenca del Alto Tieté en la Región metropolitana de San Pablo (Brasil), que concentra una población superior a los 15 millones de habitantes y de un importante complejo industrial, en el que se está implementando el reuso de aguas residuales tratadas como la solución más adecuada para satisfacer la demanda industrial, sin recurrir al aporte anti - económico de agua importada desde cuencas adyacentes.

La práctica de riego con aguas residuales sin tratar esta muy extendida en algunas áreas agrícolas de la Región, siendo principalmente los agricultores quienes privilegian su utilización, respondiendo sólo a necesidades económicas, sin contemplar los posibles daños a la salud que este tipo de prácticas puede ocasionar, situación que no es promovida por los gobiernos, sino por el contrario prohibida por considerarla un factor de riesgo para la salud y el ambiente.

En Chile, por ejemplo el “zanjón de la Aguada” recibe el 80% de las aguas residuales domésticas e industriales del Región metropolitana de Santiago e irriga junto con las aguas contaminadas del río Mapocho una superficie agrícola de 16.000 hectáreas (Sáenz 1995), también en la costa del Perú más de 4.000 hectáreas agrícolas son irrigadas con aguas residuales sin tratamiento previo (Moscoso 1994).

Abastecimiento de agua para consumo humano, recolección y tratamiento de aguas residuales

Acceso al agua potable recolección y tratamiento de aguas residuales*

La severa reducción de la disponibilidad de presupuesto de inversión pública, como consecuencia de la ineficiente aplicación de recursos financieros y magnificada por el crecimiento demográfico, el agravamiento de la desigualdad y un crecimiento de la pobreza, que tuvo lugar durante la década de los años 80 en la mayoría de los países de América del Sur generaron grandes deficiencias en términos del acceso a los servicios de agua potable y recolección de aguas residuales, que aún no han sido resueltas

En la **Figura N° 8**, se observa la evolución de los servicios de agua potable y recolección de aguas residuales en tres áreas de la Región: Brasil; Zona Andina, que comprende a Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela y el Cono Sur, integrado por Argentina, Chile, Paraguay y Uruguay.

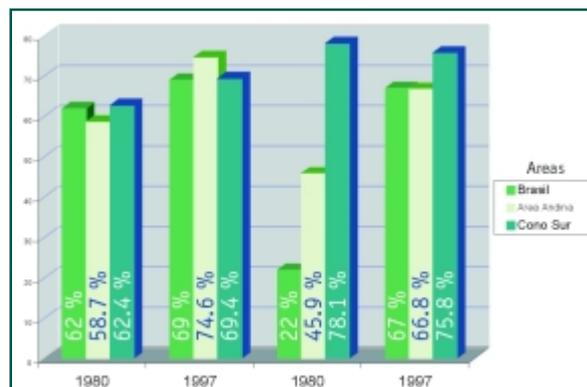
Los niveles en la cobertura de los servicios de agua potable y de recolección de aguas residuales reflejan una marcada desigualdad entre los países de la Región. Estos oscilan entre mínimos niveles de cobertura en Paraguay y Ecuador (43,62 % y 57 % respectivamente), a altos niveles en Chile (99,3 %), Uruguay (91,8 %) y Venezuela (86,09 %), pasando por situaciones intermedias como los casos de Argentina (78,6 %), Brasil y Colombia (75,9 %). Al

respecto de los niveles de cobertura de recolección de aguas residuales por red y los sistemas individuales por fosa séptica, la situación es menos favorable ya que sólo tres países de la Región presentan niveles de cobertura superiores al 80%; Chile (91,6 %), Argentina (83,93 %) y Venezuela (80 %).

El acceso al agua potable por red, refleja una marcada desigualdad entre las áreas urbanas y rurales en la Región, como puede apreciarse en la **Figura N° 9**, produciendo marcadas inequidades en el acceso de la población rural a estos servicios.

La recolección de aguas residuales a través de redes en áreas urbanas, según se observa en la **Figura N° 10**, evidencia importantes desigualdades entre los países

Fig. N° 8: Evolución del acceso al agua potable y recolección de efluentes 1980 – 1997



Fuente: OPS, 2000

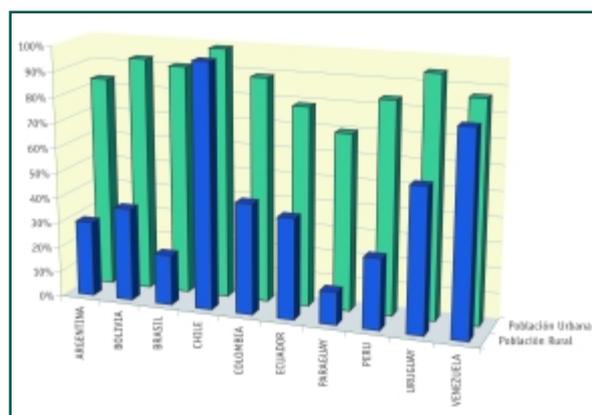
* - En todo el documento por "institucional" se entiende una estructura que comprende a lo organizativo y a lo legal, entendiéndose a tales conceptos en sus acepciones más amplias

de la Región, y representa un alto riesgo para la salud de la población, particularmente para aquella que carece de agua potable.

Sólo un bajo porcentaje de las aguas residuales urbanas recolectadas son depuradas antes de su disposición final, el resto son vertidas a cuerpos de agua provocando una importante contaminación ambiental.

No obstante en los últimos años se observa una creciente preocupación para resolver este problema, lo que se ve reflejado en el incremento de proyectos de inversión en plantas de depuración.

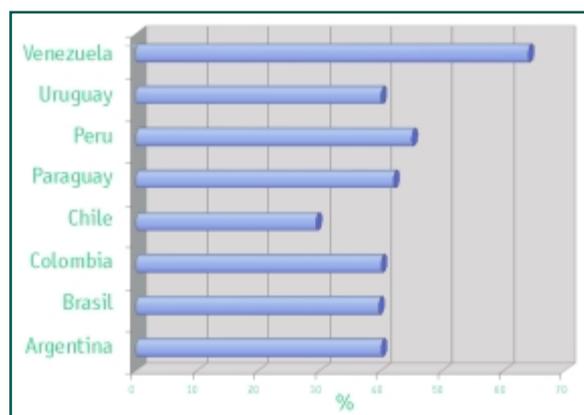
Fig. N° 9: Acceso al agua potable por red - rural y urbano (%)



Fuente: SAMTAC, 2000

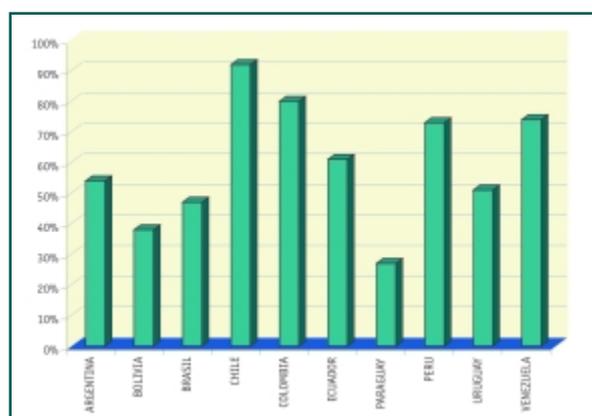
El agua no contabilizada constituye uno de los principales problemas de eficiencia de la mayoría de los servicios de agua potable, ya que una parte importante del agua producida, se pierde a través de fugas en las redes, en las conexiones clandestinas y en el derroche de los usuarios, restando posibilidades de acceso a agua potable a una mayor cantidad de población, obstaculizando la optimización de las inversiones de producción y distribución de agua, generando adicionalmente mayores costos de producción y conducción, y pérdidas de ingresos por el volumen de agua producido pero no facturado (Ver Figura N° 11).

Fig. N° 11: Agua potable no contabilizada (%)



Fuente: SAMTAC, 2000

Fig. N° 10: Recolección de aguas residuales urbanas por red



Fuente: SAMTAC, 2000

Transformación institucional

En la década de los años noventa la mayoría de los países de la Región, inmersos en una realidad macroeconómica que era necesario modificar, mostraron una disposición a realizar reformas fundamentales en el sector de agua potable y saneamiento, como consecuencia de la necesidad de ajuste de los Estados.

Los procesos de transformación tomaron como modelo la experiencia de países desarrollados, donde las condiciones de prestación de los servicios presentan altos estándares de gestión, calidad y cobertura, con un aparato estatal eficiente, sistemas institucionales fuertes y elevado nivel técnico.

Su aplicación en América del Sur ha sido compleja, ya que involucró profundos cambios culturales, desde la transición de un sistema estatal, que en la mayoría de los países era ineficiente, y llevada a cabo en medio de serias deficiencias institucionales y financieras, hasta la construcción de un mercado competitivo, el diseño de los mecanismos de regulación por parte del Estado, la concepción del agua como un bien económico y de alto costo y la aceptación social de tarifas que incluyan la totalidad de los costos asociados al servicio: desde la captación hasta la disposición final de las aguas residuales tratadas.

Los principales aspectos de la transformación consisten en el traspaso de la responsabilidad de la prestación de los servicios al sector privado, reservándose el estado el desarrollo de normas regulatorias, que le permiten asumir el nuevo perfil de regulador y controlador de los servicios (Ver **Recuadro N° 6**).

Gestión

La Región presenta una amplia gama de alternativas de gestión de los servicios de agua potable y saneamiento. Las alternativas varían desde los extremos de responsabilidad total del sector público, por ejemplo en unidades operativas dependientes de administraciones públicas nacionales o locales; los contratos de gestión y los de servicios, donde la responsabilidad es casi total del sector público; pasando por la responsabilidad

conjunta, por ejemplo en los contratos de gestión y los de arrendamiento, que son mecanismos mixtos entre los sectores público y privado; hasta la responsabilidad privada completa, en el caso de los contratos de concesión y los contrato BOT, de construcción y operación por parte del privado y transferencia al estado después de un cierto tiempo.

Los resultados obtenidos hasta el presente, son limitados y desiguales o responden a experiencias de muy reciente aplicación. Las principales experiencias de concesiones estatales de los servicios de agua potable y saneamiento al sector privado, se registran en Argentina (Aguas Argentinas S.A., Aguas Provinciales de Santa Fe S.A., Obras Sanitarias de Mendoza S.A., AZURIX Buenos Aires S.A., Aguas de Corrientes S.A., entre otros), en Chile (Empresa Metropolitana de Obras Sanitarias en el área metropolitana de Santiago y el Servicio de Maipú), en Bolivia (Aguas del Illimani y Aguas del Tunami en las ciudades de La Paz y Cochabamba respectivamente) y en el Uruguay (Aguas de la Costa S.A. en el Este del departamento de Maldonado).

En Colombia se han constituido empresas mixtas concesionarias de servicios públicos, en las que el capital privado participa con el 50% del paquete accionario, quedando el restante 50% en poder del Estado, tal el caso Aguas de Cartagena S.A. E.S.P., Sociedad de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Barranquilla S.A. E.S.P.

Recuadro N°6: Situaciones que hay que alentar y fortalecer

- Regulación, control y operación de los servicios desarrolladas por entidades distintas e independientes,
- Establecimiento de marcos regulatorios antes de la privatización,
- Descentralización de los servicios,
- Participación del sector privado en los servicios,
- Participación de los usuarios y sus organizaciones representativas, en el control, regulación y en el proceso de decisión,
- Inversión y programación a largo plazo por etapas,
- Sostenibilidad financiera y mantenimiento de las inversiones,
- Consideración explícita de políticas tarifarias eficientes y subsidios focalizados (necesarios ante situaciones de inequidad),
- Reducción del agua no contabilizada,
- Tratamiento y eliminación de las aguas residuales como parte integrante de una gestión ambientalmente sustentable,
- Consideración explícita de situación del sector de recursos hídricos, en particular para la gestión de derechos de agua y los permisos para eliminación de aguas residuales.

Fuente: Banco Mundial, 1999

En Venezuela se han concretado contratos de gerenciamiento en las empresas Aguas de Monagas e HIDROLARA con el objetivo de alcanzar mejoras sustanciales del servicio como paso previo a procesos de concesión.

En Colombia y Argentina también se han concretado contratos del tipo BOT, para la construcción, financiamiento y operación de sistemas, tal el caso de la Planta Depuradora de Campo Espejo, en la Provincia de Mendoza (Argentina).

En su casi totalidad estos contratos contemplan un período de concesión de alrededor de 30 años, establecen metas concretas de expansión de la cobertura y mejoramiento de los servicios por etapas y han sido obtenidos por empresas extranjeras y en menor medida por empresas locales.

Perú dispone de un marco legal que contempla la participación del sector privado en la operación de los servicios de agua potable y saneamiento, que aún no ha concretado, no obstante lo cual ha desarrollado procesos de modernización de la gestión de los servicios.

En Brasil, a pesar que disponer del Proyecto de Modernización del Sector Saneamiento, que entre sus líneas de acción contempla la modernización de tres empresas estatales de agua potable y saneamiento, con el objetivo de desarrollar un

modelo aplicable a todo el país. Sin embargo existen conflictos jurisdiccionales sobre la propiedad de las empresas que han demorado el proceso de privatización de las mismas. (SAMTAC, 2000)

Mediante la implementación de modernos mecanismos de gestión, en la mayoría de los países de la Región se está llevando a cabo un cambio en la dinámica de la prestación y una mejor satisfacción de las necesidades de la población.

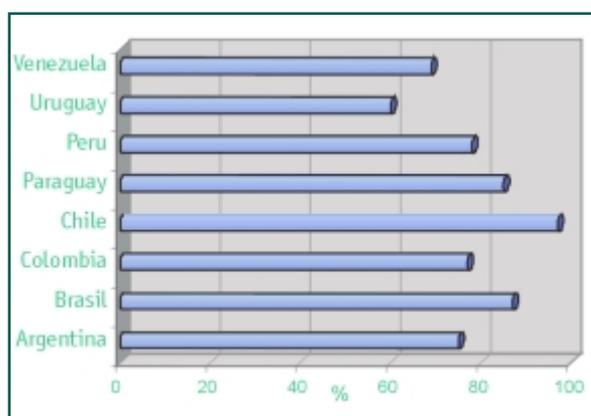
Los niveles promedio país de cobrabilidad por la prestación de los servicios se han visto significativamente incrementados en los últimos años, obteniéndose en la mayoría de los casos valores de recaudación que superan el 70 % de la facturación por servicios (Ver **Figura N° 12**).

El precio promedio del metro cúbico de agua potable, varía entre 0,34 US\$/m³ en Colombia a 0,84 US\$/m³ en Brasil (Ver **Figura N° 13**).

A través de la operación privada se han incorporado a la prestación de los servicios, criterios económicos para la determinación de precios y tarifas que son definidas en función del costo económico erogado en la prestación de los servicios, lográndose con ello la eficiente asignación de los recursos.

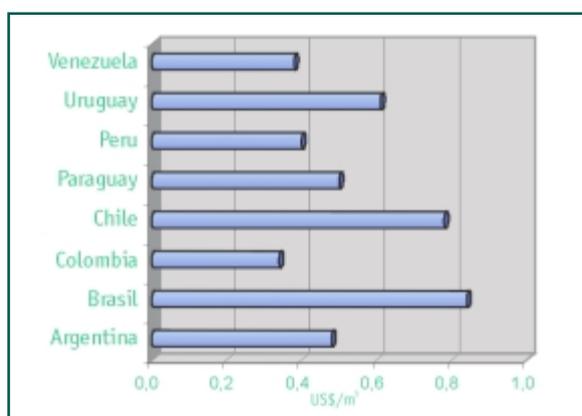
Esto ha exigido el establecimiento apropiado de incentivos a fin de orientar las decisiones económicas para la prestación privada de los

Fig. N° 12: Índice de cobrabilidad



Fuente: SAMTAC, 2000

Fig. N° 13: Precio promedio del m³ de agua potable (US\$/ m³)



Fuente: SAMTAC, 2000

servicios desarrollados bajo condiciones de monopolio natural. En estos servicios el Estado actúa como regulador en reemplazo del mercado y asume las funciones de los competidores ofreciendo incentivos similares a fin de mejorar la eficiencia mediante la regulación de la gestión de las empresas.

En algunos países, la participación de la empresa privada aparece como el medio adecuado para satisfacer las demandas de la población. Sin embargo, en la Región se verifica un alto grado de inequidad en el acceso de los servicios de agua potable y saneamiento en la población de las áreas urbano – marginales y de localidades pequeñas y medianas, que no alcanzan a reunir las condiciones de rentabilidad requeridas por el operador privado. Para paliar esta situación, algunos Estados han creado mecanismos de solución a las demandas de estas poblaciones, específicamente Chile ha implementado un sistema de subsidios focalizados en los sectores más pobres, que alcanza al 20 o 30% de los usuarios y representa el 5% del total del agua producida; en tanto otros países han propiciado sistemas de participación comunitaria o de autogestión, brindando asistencia y otorgando subsidios.

En este sentido, existe una experiencia considerable en el desarrollo de cooperativas autónomas, de autogestión que han logrado importantes resultados en la gestión de servicios en pequeñas localidades urbanas y en las de áreas rurales.

Regulación

Los marcos regulatorios vigentes en la Región está dirigidos prioritariamente hacia el aspecto económico y el control en términos de inversión en infraestructura física, dejando de lado los aspectos sociales, de protección a la salud y la gestión ambiental. Existe una marcada necesidad de fortalecer la regulación y el control por parte del Estado. Especial significación adquiere un Regulador Independiente del poder político con recursos financieros adecuados y recursos humanos capacitados.

El sistema de regulación adoptado mayoritariamente por los países sudamericanos se

basa en el sistema inglés de regulación económica, que implica la fijación de un precio compensatorio de los costos de operación y mantenimiento, de expansión y la remuneración del capital invertido, determinando el nivel de eficiencia por comparación entre las distintas empresas del país.

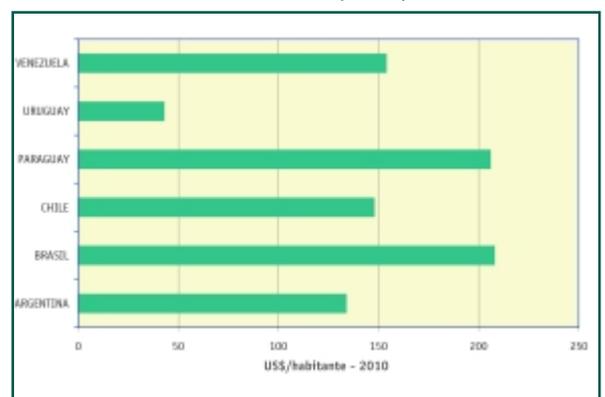
En la Región aún no se han desarrollado una cantidad suficiente de empresas como para constituir bases apropiadas de comparación, lo que lleva a los reguladores a definir precios mediante negociaciones directas con las empresas. Chile ha establecido un esquema de determinación de eficiencia basado en la creación virtual de una empresa modelo o sombra para cada uno de los prestadores del país contra la que se compara la gestión de cada uno.

De ello surge como necesario en el ámbito regional establecer otros mecanismos más sencillos que permitan el control y monitoreo de los niveles de servicios alcanzados, y de proporcionar alternativas válidas en función de otras experiencias y las propias realidades locales.

Inversiones necesarias

El potencial de inversiones del sector agua potable y saneamiento en la Región es enorme, ya que para asegurar una adecuada prestación de los servicios de agua potable y recolección y tratamiento de aguas residuales para el año 2010 son necesarios aproximadamente US\$ 60.000 millones, de los

Fig. N° 14: Inversiones necesarias por habitante del año 2010 (US\$/h)



Fuente: SAMTAC, 2000

cuales más del 50% corresponden a los requerimientos del Brasil.

En la **Figura N° 14** se indican los montos por habitante que deberá invertir cada país en la próxima década. Esto significa que para el año 2010 en la Región deberán invertirse US\$ 150 por habitante (SAMTAC, 2000)

En general, los países de la Región enfrentan severas restricciones para financiar las inversiones requeridas y garantizar la ejecución oportuna y eficiente de los recursos.

Es por ello que, en la actual situación, la única manera de responder a estas necesidades es a través de las inversiones del capital privado y a la adopción de adecuados criterios de diseño y operación eficiente, así como a través del uso de tecnologías apropiadas.

Calidad de los servicios y su impacto en la salud y en el ambiente

Aunque se ha reconocido que la desinfección del agua es una de las armas más poderosas para proteger la salud humana contra las enfermedades infecciosas transmitidas por el agua, la cobertura en los países de la Región ha sido siempre baja; sin embargo, la epidemia de cólera (1991) despertó en ellos la necesidad de desinfectar el agua y desde entonces los progresos han sido significativos.

La mayor expansión de la desinfección ha ocurrido en el campo de producción de desinfectantes “in

situ” con la electrólisis de la sal, en poblaciones expuestas a riesgo en pequeños municipios y en comunidades indígenas de Bolivia, Colombia y Perú, en las que desempeñó un papel fundamental en el control del cólera, siendo hoy un importante instrumento en la lucha contra las enfermedades transmitidas por el agua.

El abastecimiento de agua potable y el aseguramiento de su calidad muestra una tendencia favorable en la región, donde en la mayoría de las grandes ciudades la desinfección del agua –a partir de su cloración- y la continuidad de los servicios es razonablemente buena. No obstante, en las pequeñas localidades urbanas o en las áreas rurales el acceso a agua desinfectada es extremadamente bajo y en algunos países casi inexistente (OPS, 1998).

La preocupación surgida últimamente por los subproductos de la desinfección con cloro y sus efectos potenciales sobre la salud humana, ha llevado a algún tipo de cuestionamientos acerca de su uso para desinfección de las aguas. La cloración desempeña una función fundamental en la lucha contra las enfermedades transmitidas por el agua en todos los países de la región.

Las áreas urbanas presentan dificultades para la expansión de los servicios de agua potable a la población no servida y en el mejoramiento de los suministros intermitentes y la desinfección. En las áreas rurales, se requiere la ampliación de la cobertura y divulgar e introducir ampliamente a

Recuadro N° 7: La epidemia del cólera

La epidemia de cólera comenzó en Perú en enero de 1991, y a finales de año se habían notificado más de 276.000 casos y 2664 muertes. En ese momento se habían registrado en Ecuador 39.154 casos y 606 muertes y también se notificaban casos en otros países latinoamericanos, además de casos importados en los Estados Unidos de Norteamérica y en Japón. El alto costo social de la epidemia y su impacto en las economías regionales, se reflejó en una fuerte recesión de la afluencia turística y en la disminución de las exportaciones de productos agrícolas y pesqueros. Asimismo la presencia del cólera ha hecho visible las consecuencias de una crisis económica estructural de larga data y las grandes desigualdades, siendo también resultado del deterioro de las infraestructuras y de la calidad e inadecuados servicios de agua potable y saneamiento.

Fuente: OPS, 2000 / CEPAL, 1999

través de la educación sanitaria, medidas y tecnologías de desinfección de las aguas (OPS, 1998).

La contaminación de las aguas superficiales y subterráneas más acuciente y extendida es la provocada por el vertido de las aguas residuales domésticas sin depurar a los ríos y lagos, y la infiltración de excretas provenientes de fosas sépticas y redes de alcantarillado mal mantenidas. Esto representa un riesgo potencial para el ambiente y la salud de la población que de un modo u otro hace uso de este agua, que se ve agravada cuando la población recurre a la fuente subterránea, por medio de sistemas individuales, para la obtención de agua de bebida y riego, o en los casos en que los servicios de agua potable presentan una inadecuada calidad.

En la Región, el porcentaje de población cuyos efluentes son tratados antes de su vertido en cursos de agua es significativamente bajo. No obstante ello, en varios países de la Región, Brasil, Argentina y Venezuela se observa una tendencia favorable a revertir esta situación, ya que hay un incremento de los volúmenes de aguas residuales que son tratadas.

Los efluentes industriales, mineros y agrícolas son mucho más peligrosos que los domésticos porque contienen altas concentraciones de materia orgánica y sustancias tóxicas que pueden poner en peligro la existencia de vida acuática y que además pueden acumularse en los tejidos y órganos de los peces y ocasionar graves problemas en la salud de la población, tales como cáncer y afecciones cardíacas y pulmonares, entre otras.

El suministro de agua potable y la depuración de las aguas residuales desempeña un papel fundamental en la disminución de la incidencia de muchas enfermedades infecciosas transmitidas por el agua, no obstante lo cual, las enfermedades de origen hídrico representan uno de los problemas de salud más graves para la población de la Región (OPS 1998).

Las diarreas constituyen uno de los problemas más acuciantes para la salud en la Región. Su mayor incidencia se presenta entre la población infantil, ya

que en algunos países aparece entre las primeras cinco causas de muerte de lactantes menores de un año y la causa principal de muerte entre los niños de uno a cuatro años, tal los casos de Bolivia, Paraguay, Ecuador, Perú y Brasil.

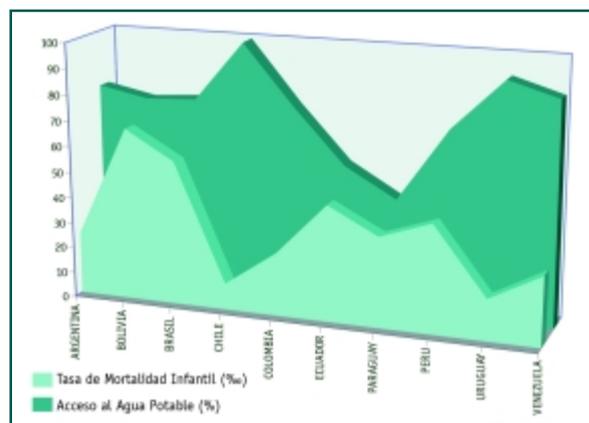
Aunque muchos son los factores que determinan la mortalidad infantil resulta interesante señalar que cuanto mayor es la cobertura de abastecimiento de agua potable, menor tiende a ser la tasa de mortalidad infantil (Ver **Figura N° 15**).

La epidemia del cólera, iniciada en Perú en 1991, se extendió rápidamente a muchos países como Argentina, Bolivia, Brasil, Chile y Venezuela, y sirve de recordatorio de la velocidad con que pueden difundirse algunas enfermedades infecciosas transmitidas por el agua o llevadas por el agua. (Ver **Recuadro N° 7**)

Entre 1991 y 1996 se han registrado 1 millón de casos de cólera y casi 9.000 muertes.

Las mayores tasas de incidencia de la enfermedad se registran en Perú 476 cada 100.000 habitantes por año, Ecuador con 135 y Bolivia con 96. En tanto que en Chile y Paraguay la incidencia es menor a 1, mientras que en Uruguay no se registran casos de cólera (CEPAL 1999)

Fig. N° 15: Relación entre el acceso a agua potable y la tasa de mortalidad infantil



Fuente: SAMTAC, 2000

Vulnerabilidad de los sistemas de agua potable y saneamiento a los efectos de los desastres naturales y los accidentes químicos – tecnológicos

En último decenio casi no hubo año en que uno o más países de la Región no estuviera sometido a la ocurrencia de desastres naturales, lo que confirma que América del Sur está constantemente expuesta a este tipo de eventos.

Por otra parte, la industria química en la Región se ha desarrollado a un ritmo acelerado y en muchos países representa uno de los principales factores de desarrollo económico. De modo que la amplia producción, almacenamiento, transporte y utilización de los productos químicos, justificados por el avance tecnológico de nuestras sociedades hace que el riesgo potencial que ocurran accidentes que involucren sustancias peligrosas esté latente casi en todo momento.

En ambas situaciones, los sistemas de agua potable y saneamiento suelen estar entre las infraestructuras más afectadas, y su impacto es inmediato en las condiciones de vida y salud de las poblaciones afectadas, o bien porque las fuentes de agua se tornan escasas durante las sequías, o se contaminan con las erupciones volcánicas, las inundaciones y derrames de productos químicos.

Así quedó demostrado en los más recientes desastres naturales que han afectado a varios países de la Región: el fenómeno El Niño, con sus secuelas de inundaciones; sequías e incendios forestales que repercutieron en toda la región; el terremoto de Aiquile y Totorá en Bolivia; los movimientos sísmicos en Ecuador y Perú, la intensificación de la actividad volcánica con la presencia de explosiones y expulsión de grandes cantidades de cenizas que afectaron y obligaron a evacuar a gran cantidad de población en cuatro provincias del Ecuador y las recientes inundaciones y deslizamientos (involucrando piedras y lodo) que afectaron en Venezuela a ocho estados incluyendo a la Ciudad de Caracas, causando una alta pérdida de vidas humanas.

En estos casos, la carencia de agua potable representa una fuerte limitación para la población

damnificada y evacuada forzosamente de sus hogares. En el caso de Venezuela, la rehabilitación del servicio de abastecimiento de agua potable se realizó al ritmo más acelerado posible dadas las difíciles condiciones de acceso a las zonas afectadas.

La compleja estructura y ubicación de los componentes, la infraestructura y el funcionamiento de los sistemas de agua potable y saneamiento, sufren daños considerables en los desastres naturales, y suele resultar complicado el acceso de los equipos de evaluación para conocer con detalle la magnitud del impacto y las medidas inmediatas de reconstrucción.

Otro de los factores que dificulta la rehabilitación de los sistemas se debe a que como constituye un servicio esencial para la vida y la salud de la población en la etapa inmediata posterior al desastre, las tareas de rehabilitación suelen realizarse de modo “temporal”, siendo que en la mayoría de los casos se transforman en soluciones definitivas, aumentando la vulnerabilidad a mediano y largo plazo de dichos sistemas.

El escaso desarrollo de los programas de planificación y prevención de la vulnerabilidad de los sistemas de agua potable y saneamiento frente a los desastres naturales, aparece como una constante en todos los países de la Región.

Las consecuencias no deseadas

A medida que en las últimas décadas se ha venido incrementando la demanda de agua para cubrir esencialmente las necesidades de agua para bebida, riego y generación de energía hidroeléctrica, los países se han tenido que enfrentar con el crecimiento de las consecuencias no deseadas del desarrollo. Entre las más críticas están la contaminación del agua, los procesos torrenciales y las inundaciones, la erosión hídrica y las sequías.

En gran parte, éstas tienen sus orígenes en la ocurrencia de fenómenos naturales extremos, así como a la intensa actividad que el hombre ejerce sobre el territorio y los cursos de agua.

La contaminación del agua

Desde una perspectiva global, la contaminación urbano-industrial ha adquirido proporciones críticas, constituyendo así uno de los principales desafíos para América Latina para el próximo siglo (Banco Mundial, 1999; CEPAL, 1999)

El problema de la contaminación de las fuentes de agua se ha agravado en los últimos años debido al acelerado proceso de urbanización, la mayor cobertura de servicios de agua que genera un mayor volumen de desagües, el bajo nivel de tratamiento de los mismos, la expansión de la industria manufacturera y extractiva así como al

uso de tecnología agrícola, sin una adecuada consideración de procesos de tratamiento de desechos ambientalmente sustentables.

La magnitud de este problema es subestimada o escasamente atendida, lo cual, salvo ciertas excepciones, se refleja en la carencia de procesos sistemáticos de evaluación; en la insuficiente cuantificación de los impactos generados en la salud de la población; y en la dificultad de trasladar estos impactos a términos económicos.

El vertido de los efluentes domésticos a los ríos y lagos o la infiltración de excretas provenientes de fosas sépticas y redes de alcantarillado mal mantenidas, usualmente detectados por la presencia de altos niveles de coliformes fecales en las aguas, es el problema de contaminación de las aguas superficiales y subterráneas más extendido, generando un riesgo potencial a la salud de la población, agravada en los casos en que los servicios de agua potable no son adecuados. Esta situación se torna verdaderamente crítica en las áreas rurales y urbanas que recurren, por medio de sistemas individuales a la fuente subterránea para la obtención de agua de bebida y riego.

La contaminación de las aguas como consecuencia del vertido de efluentes doméstico a los cuerpos de agua, muestra una tendencia a disminuir en algunos países de la Región. Esto es consecuencia del incremento de los volúmenes de aguas

residuales que son depuradas antes de ser vertidas, tal el caso del Brasil que depura el 38 % de los efluentes colectados, Venezuela el 28 % (incluye desagües industriales) y Argentina el 10 %. Debe señalarse que las coberturas de recolección de aguas residuales muestran grandes diferencias entre los países.

La inadecuada disposición de residuos sólidos, en algunos casos a campo abierto en la ribera de los ríos o en áreas inundables, constituye una importante fuente de contaminación de las aguas superficiales y subterráneas,

Hacia 1993 se estimaba que como consecuencia de la actividad industrial se vertía a los cursos de agua de la región diariamente más de 1.200 toneladas de contaminantes. Las emisiones poluentes en Argentina (15%), Brasil (56%) y Colombia (9%), para ese año, representaban un 80% del total. Desde el punto de vista de las actividades, podía señalarse que la industria alimenticia resultaba la principal fuente contaminante en todos los países (sólo en Brasil su contribución es menor al 40% del total y en seis países no supera el 50%), la industria de la celulosa y el papel toma el segundo lugar en siete de ellos, y la industria química aparece como la tercera fuente de contaminación en cinco; sólo en Brasil se registra como segundo responsable de emisiones a la industria sidero-metalúrgica (casi 21 % del total).

Como elemento destacable de la contaminación hídrica de origen industrial merece señalarse que, conforme a la información registrada, se verifica una tendencia a la reducción de las emisiones de contaminantes orgánicos en Argentina y Brasil. Con relación a 1985 (100), en Argentina se registra un índice de 79,95 en 1990 y de 77,87 en 1993 y en Brasil, para los mismos años, los valores del índice son 88,56 y 78,24.

En algunas áreas rurales, la tecnificación de la agricultura ha implicado la adopción del uso de agroquímicos de manera extendida, incrementado localmente los niveles de contaminación difusa de las fuentes de agua dulce, como resultado de los procesos de infiltración, precipitación y escorrentías no controladas, así como por la

aplicación de prácticas de riego no sustentables.

Brasil, Colombia y Ecuador son los mayores usuarios de pesticidas y muestran un alto porcentaje de población expuesta a estos productos (OPS 1993). (Ver **Tabla N° 4**)

Si bien hay regiones que consumen mayor cantidad de pesticidas que América del Sur, importantes porcentajes de los que se utilizan en ella, por su peligrosidad suelen estar prohibidos en los países desarrollados o no son usados con los resguardos necesarios. Tal es el caso de productos extremadamente peligrosos como el dibromocloropropano que continúa siendo usado en Colombia y Ecuador, o el aldrín, eldrin, paratión etílico, heptacloro y lindano que siguen siendo usados en Brasil (OPS 1992).

La actividad minera y el procesamiento de minerales metálicos y no metálicos generan fuertes niveles de contaminación de los recursos hídricos en los países andinos (Bolivia, Perú), así como también el indiscriminado uso del mercurio en el proceso de separación del oro. Desde el punto de vista de la salud pública es uno de los principales problemas de la Región. Brasil, que extrae casi la mitad de la producción regional, emplea cerca de 300 toneladas de mercurio que son descargadas mediante efluentes en forma directa a los ríos de la Cuenca Amazónica. También lo utilizan Venezuela, Perú (Distrito de Madre de Dios) y Colombia. Por otra parte, a lo largo de la cadena de extracción, transporte y procesamiento de hidrocarburos también se producen elevados niveles de contaminación, a los que deben sumarse la ocurrencia de accidentes en los puertos y vías navegables (Golfo de Maracaibo, Venezuela; Río Esmeraldas, en Ecuador; Río de la Plata en Argentina; Bahía de Guanabara en Brasil) (OPS, 1992).

No obstante, en los últimos años las empresas mineras han incorporado modernas técnicas de tratamiento de efluentes y recuperación de subproductos contribuyendo así al mejoramiento y control ambiental.

Una de las principales causas de la contaminación de las aguas subterráneas es el inadecuado uso y

disposición de los metales pesados, los químicos y otros efluentes peligrosos. Esta situación se agrava en los casos en que las industrias vierten sus efluentes directamente a las aguas subterráneas (Banco Mundial, 1992).

La sobreexplotación de las aguas subterráneas causa la infiltración de los acuíferos de agua dulce, y de esta forma produce su salinización. Otra importante fuente de salinización de las aguas subterráneas, especialmente en las zonas áridas y semiáridas, se debe a inadecuadas prácticas agrícolas.

La debilidad en el control de la contaminación provocada por estas dos actividades y la falta de estándares realistas y adecuados han sido grandes responsables del deterioro de los recursos hídricos en diversos sectores de la Región. Esta situación puede tornarse mucho más crítica aún, si frente a las fuertes inversiones que se vienen desarrollando en estos sectores económicos desde la última década no se logra un esfuerzo de todos los involucrados que permita mitigar los impactos negativos que ellas generan.

Los procesos torrenciales y las inundaciones

Los fenómenos naturales extremos más frecuentes y de mayores consecuencias en América del Sur son las inundaciones y los deslizamientos de tierra que terminan formando corrientes de barro. Estos procesos tienen su origen en eventos meteorológicos sea tanto de alta intensidad como de gran duración, y es causa de altos impactos psico-sociales como resultado de la pérdida de vidas humanas y viviendas; así como de alto impacto económico por la destrucción de infraestructura y tierras de cultivo.

Existe una cierta percepción en la Región en que estos procesos se han incrementado, a pesar de que no se han registrado cambios sustanciales en las variables climatológicas y físicas que los determinan.

Sin embargo, esta situación, puede ser explicada en gran parte debido al notable incremento en la

“producción social del riesgo” (Larrere, 1998) como resultado del modo en que usa el territorio, el incremento de la densidad de la población en áreas de alta vulnerabilidad, el desarrollo de actividades económicas en sectores sujetos a riesgos, y de la reducida capacidad para enfrentar las emergencias y reparar los daños consecuentes.

La situación se ve agravada por la velocidad con que se manifiestan los procesos torrenciales debido a las características del relieve, la escasa difusión de sistemas de alerta temprana, la carencia de planes de contingencia que organicen las actividades de socorro durante la emergencia, y el escaso apoyo logístico con que generalmente se cuenta para enfrentar estas situaciones. Estos dos últimos aspectos contribuyen a que el impacto de los desastres sea mucho mayor que aquel que podría ocurrir con un mínimo de organización.

Si bien las inundaciones afectan principalmente a los asentamientos precarios, en determinadas circunstancias también alcanzan a los barrios habitados por los sectores medios y altos. Sin embargo, mientras en estos últimos los inconvenientes más graves se limitan a la interrupción momentánea de los servicios públicos o el tránsito, en los barrios más pobres las inundaciones torrenciales y fluviales provocan casi siempre la pérdida o deterioro de los bienes personales, que en ocasiones representan el patrimonio acumulado por una familia durante años.

Entre los ejemplos de fenómenos torrenciales críticos, aún esta fresca la memoria del fatídico 13 de noviembre de 1985 (USGS, 1994). Ese día el 90 % de la población de Armero, Colombia (23.000 personas) murió como resultado de una colada de barro originada en el derretimiento fugaz de nieves y hielos por una erupción en la cumbre del volcán Nevado del Ruiz. Otros deslizamientos de tierras en Petrópolis (Brasil) y San Carlos Minas (Argentina) son todavía recordados.

Recientemente en el Norte de Venezuela, luego de 14 días de lluvias casi ininterrumpidas, se produjeron intensas tormentas que generaron flujos violentos de lodo y alud de rocas en el Litoral

Central y Occidental, y también inundaciones sobre Caracas y el Estado Táchira. Si bien no se conoce el número total de víctimas humanas debido a la cantidad de personas que quedaron sepultadas por el barro, las estimaciones indican entre 20.000 y 50.000 personas muertas y desaparecidas (Cruz Roja, 1999). Si se considera la población residente que quedó con vida en el área afectada los damnificados pueden alcanzar la cifra de 7.200 en Caracas y 120.000 en el Estado de Vargas.

Los daños materiales debido a las inundaciones en Venezuela se han estimado de modo preliminar en 15.000 millones de dólares, equivalente a casi la pérdida total por inundaciones en la región entre 1.960 y 1.993. (Esta cifra equivale a unos 15 puntos del PNB, considerando la infraestructura perdida y la afectación de las actividades económicas de la región y del país (en la zona se encuentra el principal puerto y aeropuerto de Venezuela, los cuales quedaron inhabilitados por muchos días). Hay que restablecer todos los servicios públicos, incluida la vialidad de la zona costera. Una estimación preliminar del Ministerio de la Defensa señala que unas 71.477 viviendas fueron destruidas y/o dañadas, y la autopista Caracas – La Guaira, vía primordial para la salida de mercancía de exportación y para el suministro de Caracas, sufrió severos daños que ocasionan limitaciones en su tránsito (González Landazábal et al, 2.000).

Así también vale destacar la importancia de las inundaciones fluviales en la mayoría de los principales ríos de la región debido a la ocurrencia de lluvias intensas, así como al derretimiento de hielo y nieve en la mayoría de los países andinos.

Las áreas más afectadas son las urbanas donde los daños tangibles e intangibles suelen ser catastróficos. La expansión urbana alrededor de las grandes ciudades se verifica a costa de una ocupación de territorios marginales e inundables. y en muchos casos se efectúa de una manera informal (Franja Costera de Asunción del Paraguay donde viven 55.000 habitantes) (Ver Recuadro N° 8).

Durante la década del '80 se verificaron en varias oportunidades incrementos en los valores normales de la precipitación en países tales como Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Ecuador, Perú, y Uruguay que tuvieron como correlato severas inundaciones. Particularmente los episodios de los años 82 – 83 en la Cuenca del Plata, la Cuenca del Guayas, y diferentes áreas del Perú asociadas al intenso fenómeno de "El Niño".

A estos eventos se sucedieron inundaciones en el sur del Brasil en enero de 1983, en Chile en junio de 1986, y en la región pampeana de la Argentina en 1985 y 1987. Estos episodios se han repetido en 1992 y 1997 para la Cuenca del Plata. Esta anomalía se debe al calentamiento cíclico que aumenta la temperatura en el sector Este del Océano Pacífico en las cercanías de la costa Oeste de América del Sur, causando significativos cambios en los patrones de humedad sobre el continente cuando las aguas ecuatoriales recalentadas desplazan las aguas frías de la corriente de Humboldt. Esto suele producir importantes precipitaciones que según los especialistas dieron origen a los fenómenos de las inundaciones citadas precedentemente.

Las consecuencias de estos procesos conllevan ingentes pérdidas económicas que obligan a los

Recuadro N° 8: Porcentaje aproximado de población que vive en zonas expuestas a inundaciones

País	Población (%)
Argentina	8-10
Bolivia	7
Brasil	15

Fuente: Szestay, K., 1982

Recuadro N° 9: Pérdidas económicas provocadas por desastres naturales 1960 – 1993 en América del Sur

Desastres naturales	Pérdidas estimadas (millones de US\$)
Inundaciones	13.792
Sequías	9.280

Fuente: OEA, DHA, CEPAL, USAID

países a endeudarse externamente para cubrir las emergencias. Según un relevamiento con 33 años de datos, la región debió enfrentar pérdidas económicas por inundaciones de casi US\$ 13.800 millones (Ver Recuadro N° 9)

La erosión hídrica

Otro de los aspectos críticos en la región surge de la presencia y difusión de los distintos procesos de degradación de las tierras (erosión hídrica, erosión eólica, salinización, etc. (Ver **Figura N° 16**).

Si bien existe una erosión geológica y procesos de salinización natural, a lo largo del último siglo estos procesos se han visto fuertemente acelerados por la acción del hombre.

Las intensas precipitaciones que se manifiestan en una región predominantemente húmeda, y un uso y aprovechamiento del territorio basado en prácticas extractivas como la minería, dan como resultado una situación de severo deterioro en la región.

La deforestación de las cabeceras de las cuencas, la expansión de la frontera agropecuaria, las prácticas inadecuadas con relación a la capacidad de carga que tiene cada ambiente, el sobrepastoreo, la quema de vegetación, la construcción de infraestructura mal diseñada (caminos, presas, gasoductos, redes de riego, oleoductos, etc.) entre otras causas, constituyen una larga lista de factores que explican el deterioro antes descripto.

El impacto de la erosión hídrica se traduce en la destrucción de los propios ecosistemas en los que ella se manifiesta, pero también alcanza al sistema socioeconómico generando pobreza y marginalidad, particularmente entre los pequeños agricultores. Así también, el atarquinamiento de embalses, la elevación sistemática del lecho de los ríos que impide la navegación e incrementa el riesgo de las inundaciones en áreas urbanas o cerca de las infraestructuras, generan fuertes impactos como el incremento de los insumos para la producción de agua para bebida, disminución de la vida útil de los embalses, necesidades de trabajos de canalización y dragados sistemáticos, etc. Todos estos impactos directos traducidos en términos económicos representan cifras de reparación

ambiental que resultan casi imposibles de asumir por parte de la sociedad.

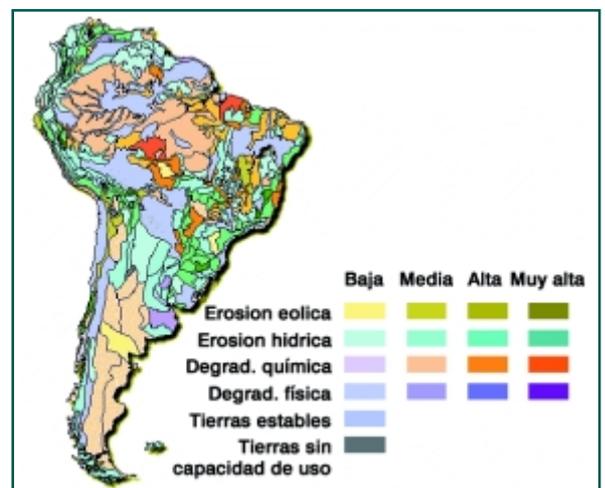
Si bien se desenvuelven distintos proyectos que tratan de evaluar la importancia de estos procesos a escala regional, nacional y local, en todos ellos ha quedado claramente demostrado que la reversión del problema sólo puede resultar viable si se enfrentan las causas de la erosión hídrica, siempre y cuando participen activamente los actores directamente afectados (campesinos, pequeños productores, cooperativas, empresas, estado, etc.).

Sequías

Las sequías son períodos anormales en el que la oferta de agua es insuficiente para abastecer la demanda, y se diferencia de la aridez y la semi-aridez en tanto estas últimas corresponden a estados permanentes de déficit de agua con relación a valores aceptados por convención.

La principal consecuencia de la sequía es la desertificación, siendo la expresión máxima del deterioro y degradación del ambiente. Se inicia en períodos de sequías alternadas con abundancias hídricas principalmente en zonas áridas y semiáridas con predominancia de un sobreuso. Una vez que ésta comienza, se verifica un empobrecimiento de la vegetación y de las

Fig. N° 16: Degradación de los suelos en América del Sur



Fuente: FAO, 1998

condiciones del suelo, tornando cada vez más escasa la presencia de agua almacenada.

El impacto de este proceso se traduce en la falta sistemática de agua para bebida, el incremento del riesgo de contagio de enfermedades causadas por el agua contaminada, la alteración de generación hidroeléctrica, la pérdida de cosechas, la muerte de ganado, baja en la producción industrial, e ingentes dificultades en la navegación.

Las áreas normalmente afectadas por sequías son el Noroeste de Brasil; el centro del Perú; parte del Norte de Chile; el Noroeste de Argentina y áreas vecinas en Bolivia y el Chaco Paraguayo; la Región de Guajira y sectores de la Patagonia argentina.

Los recursos hídricos transfronterizos

Importancia en la Región

El 60 % de la población de América del Sur habita en cuencas de recursos hídricos transfronterizos (Falkenmark et al. 1987). Parte de estos recursos corresponden a cursos de agua sucesivos o continuos, lagos y lagunas, glaciares, acuíferos y humedales. Los límites de sus cuencas y vertientes frecuentemente se extienden por el territorio de dos o más países, lo que acarrió en el pasado un sinnúmero de problemas en la gestión de los recursos hídricos debido a reclamos interjurisdiccionales.

Muchas de estas disputas tuvieron sus orígenes en la época colonial, como resultado de la incertidumbre en la determinación de los límites administrativos de la Corona Española debido a la carencia de información, y a las propias peculiaridades resultantes de una geografía compleja que abarca bosques y selvas o simplemente cumbres de montañas de gran altura.

En la Región se encuentran algunas de las más grandes cuencas hidrográficas transfronterizas en el ámbito mundial, como la Cuenca del Amazonas de 6.112.000 Km² de la cual forman parte Brasil, Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela; la Cuenca del Plata con 3.100.000 Km² de la cual forman parte Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay; la Cuenca del Orinoco de 900.000 Km²

de la cual forman parte Colombia y Venezuela; así como la cuenca endorreica del Lago Titicaca de 53.000 Km² de la cual forman parte Bolivia y Perú y una veintena de cuencas transfronterizas entre Argentina y Chile que sumadas abarcan una superficie cercana a los 60.000 Km².

Los países de la Región han concretado varios acuerdos para la gestión de los recursos hídricos transfronterizos, habiéndose también materializado mecanismos institucionales para el intercambio de información continua y alertas hidrológicas para la prevención de situaciones de emergencia.

Los países de la Cuenca del Plata, por ejemplo, han logrado, a través de acuerdos específicos, implementar significativos proyectos hidroeléctricos (Itaipú, Yacyretá, Salto Grande), así como potenciar la navegación fluvial de sus cursos principales (Hidrovía Paraguay – Paraná, Hidrovía Río Uruguay) como factor de integración y desarrollo.

Experiencias y desafíos

Para realizar una gestión sustentable de los recursos hídricos transfronterizos, al margen de la necesidad de lograr un crecimiento económico, una equidad social y sustentabilidad ambiental, es imprescindible contar con una sustentabilidad política (Bogardi, 1987). De esta manera la gestión de todos los usos del agua, incluyendo la protección

de su calidad, debe ser considerada y revisada cuando se toman decisiones en estos ámbitos dinámicos y participativos.

En tal sentido, los principios de la legislación internacional en la materia confieren a los países ribereños de aguas transfronterizas el derecho de uso de las mismas dentro de sus áreas territoriales de acuerdo con sus propias políticas, con la obligación de asegurar que sus actividades no impidan el uso compartido, razonable, equitativo, por parte de los demás países ribereños de aguas transfronterizas.

La forma de determinar el uso razonable y equitativo deberá ser definida en cada caso particular, según la geografía de la cuenca, su hidrología, el clima, las necesidades económicas y sociales de cada país ribereño, la población que depende del agua y de los costos alternativos de satisfacer sus necesidades. Las Naciones Unidas han incorporado estas reglas para la elaboración de una Ley sobre usos de recursos hídricos transfronterizos de ríos no navegables (UN, 1994)

La optimización de los beneficios derivados de la gestión integrada de los recursos hídricos transfronterizos sobre la base de la participación equitativa y razonable en los usos beneficiosos de los mismos, requiere en el caso de países federales, de la participación activa de las distintas instancias jurisdiccionales (nivel nacional - federal, provincial - estadual, local - municipal), así como también de todos los usuarios del agua.

Entendiendo a la cuenca como una región funcional que contiene las interrelaciones e interdependencias claves de interés para la gestión de las tierras y el agua (Hufschmidt, 1991). En la Región se han conformado estructuras y acuerdos específicos para la gestión de los recursos hídricos transfronterizos, sea tanto en un nivel estrictamente político como técnico.

Se entiende que a través de estas estructuras y acuerdos ampliados, transformados en foros para promover el diálogo y desarrollar confiabilidad entre los países ribereños de las cuencas transfronterizas debieran desarrollarse acciones conjuntas, intercambiar experiencias y establecer obligaciones y derechos recíprocos y reglas de procedimiento y solución de conflictos.