

# AMÉRICA LATINA Y ARGENTINA. ASPECTOS SOCIALES, ECONÓMICOS Y LOS RECURSOS HÍDRICOS.

Dr. Ing. Civil Gerardo Riccardi  
Departamento de Hidráulica  
Recursos Hídricos III

---

La población mundial a través del tiempo se ha ido concentrando en ciudades. En el año 1800 solo el 1 % de la población vivía en ciudades. Desde mediados del siglo XVIII, donde se expandiera como efecto asociado a la revolución industrial, la urbanización se ha incrementado a nivel mundial a un ritmo cada vez más acelerado. En el inicio del siglo XX, la población urbana se componía de aproximadamente un 15% de la población mundial, en tanto que para el comienzo del siglo XXI se compone del 47%.

Este proceso es más acelerado en los países en vías de desarrollo. En América del Sur la concentración de población en ciudades alcanza el 77% en continuo incremento y es la región continental con mayor aglomeración de población en ciudades. La aceleración de los procesos de urbanización en la región se da a partir de la década del 60 cuando la población urbana era aproximadamente el 50% de la total. En los países desarrollados, estos procesos son más estables.

Argentina, presenta a lo largo de las últimas décadas un crecimiento significativo, siendo el país con mayor concentración urbana de la región continental, la población urbana alcanza el 90%. Los efectos de tales procesos de crecimiento urbano se han hecho sentir sobre todo en el complejo urbano relacionado a los recursos hídricos: abastecimiento de agua, recolección y tratamiento de aguas cloacales y drenaje pluvial. El aumento de la población urbana en los países del 3er. mundo se ha dado por el crecimiento natural de su población y por fuertes procesos migratorios provocados por el éxodo rural. Para poder comprender la problemática en su real magnitud es de suma importancia indagar acerca de los motivos de los procesos migratorios hacia las ciudades. En una primer etapa la migración estuvo relacionada a la industrialización del continente, la búsqueda de mejoramiento de calidad de vida (salud, vivienda, educación), mejores empleos, etc.. En las últimas décadas la migración estuvo directamente relacionado a la búsqueda de condiciones de sobrevivencia, donde grandes contingentes de población empobrecida se establecieron en las periferias de grandes ciudades. Puede verificarse que mientras los indicadores macroeconómicos mostraron que América Latina creció fuertemente en la década del 90, la brecha entre pobres y ricos se amplió en razón de una asimétrica distribución de la riqueza y a la desinversión pública en infraestructura debido a fuertes condicionantes de los presupuestos públicos afectados al pago de abultadas deudas externas. Esto generó gran cantidad de pobres, indigentes, expulsados del mercado laboral que se establecieron en grandes asentamientos urbanos, mayormente en terrenos con alto riesgo de inundación, sin infraestructura sanitaria y en condiciones de vida extremadamente deterioradas.

Resulta de suma importancia tener en claro la problemática global puesto que ello condicionará el abordaje de la solución. Tanto los técnicos, autoridades gubernamentales, científicos, etc. debemos comprender que si bien la problemática amerita soluciones técnicas, nada alcanzará si el abordaje no comprende decisiones políticas que influyan sobre el ordenamiento social y económico de la región.

Por su parte las inundaciones constituyen uno de los más grandes flagelos de la humanidad produciendo la mayor cantidad de pérdidas de vidas humanas y materiales que otros desastres naturales (huracanes, terremotos, etc). Según Lopardo y Seoane (2000) un 58% de las víctimas por desastres naturales en el mundo y el 33% de las pérdidas materiales se deben a inundaciones. Las inundaciones urbanas dentro de las inundaciones en general son las que están directamente relacionadas con la pérdida de vidas humanas.

Según datos presentados por Takeuchi (2001) la mayor diferencia observada en las crecidas extremas en países pobres y ricos es que en países pobres además de las pérdidas materiales las inundaciones se llevan vidas humanas (Figura 1.1).

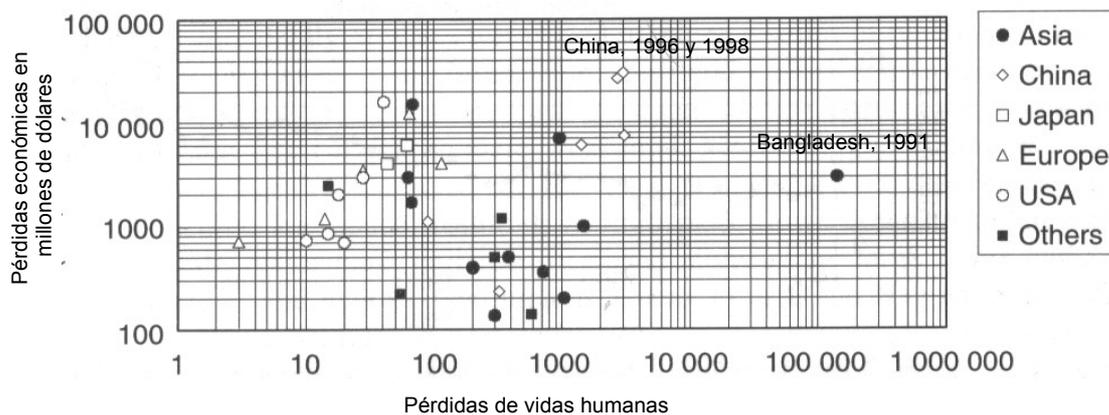


Figura 1.1. Pérdidas por Inundaciones 1990-2000. Fuente: Takeuchi (2001)

Los procesos de concentración de población urbana han contribuido a incrementar las afectaciones de las inundaciones sobre la sociedad. En efecto, los procesos de urbanización han contribuido a (a) aumentar el riesgo de inundación; (b) producir un decrecimiento de la calidad del agua superficial y subterránea; (c) incrementar los procesos de erosión y sedimentación.

El aumento de riesgo de inundación se manifiesta mediante (i) aumento de caudales máximos y volúmenes de escurrimiento en conjunto con la disminución de los tiempos de respuesta de las cuencas debido fundamentalmente al reemplazo gradual de cobertura de suelos naturales por superficies impermeables (calles, techos, etc); y (ii) ocupación paulatina de los valles de inundación de cursos de agua debido a múltiples y complejos factores sociales y económicos como: presiones urbanísticas, expulsión de habitantes del sistema productivo, pobreza, marginalidad, etc..

El decrecimiento de la calidad de agua superficial y subterránea comprende: (i) contaminación de agua de lluvia: ej. lluvia ácida; (ii) lavado de tierras con usos agropecuarios; (iii) arrastre de residuos y desechos urbanos; (iv) deterioros con efectos agudos y acumulativos sobre cuerpos de agua receptores; (v) infiltración de agua con arrastre de contaminantes variados: pesticidas, herbicidas, hidrocarburos, metales pesados, etc..

El incremento de los procesos de erosión y sedimentación a causa de la urbanización puede producir múltiples afectaciones como deterioro de coberturas vegetales de suelos, cambios morfológicos en vías de desagües, cauces navegables y no navegables, erosiones en puentes, alcantarillas, obras de descarga, necesidad de obras de control de erosión, entre otros. Además, todos los procesos erosivos están ligados a procesos de deposición. En muchos casos los sedimentos generados y movilizados se depositan aguas abajo produciendo la pérdida de capacidad hidráulica de los componentes de los sistemas de drenajes mediante taponamientos, obstrucciones, colmataciones, deterioros estructurales etc.. Además, los procesos de movilización, deposición, y removilización de sedimentos en sistemas de drenaje es un vehículo sumamente apto para el transporte de contaminantes.

Conocidos los procesos y sus consecuencias es necesario planificar la ocupación del espacio urbano para mitigar de la mayor manera posible los impactos sociales y económicos sobre la sociedad.

En estas notas se pretende reseñar la relación entre el contexto social, económico y los recursos hídricos en América Latina y en particular en Argentina.

## 1.1 CONTEXTO MUNDIAL Y REGIONAL CONTINENTAL

### 1.1.1 Contexto Mundial

La Tabla 1.1 ilustra acerca del crecimiento constante de la población urbana mundial tanto observado como previsto para el período 1955-2015.

Tabla 1.1. Crecimiento anual de la población urbana para el período 1955-2015. Fuente: Fondo de las Naciones Unidas de Asistencia de Población, FNUAP citado por Bertoni et al., 2002.

Crecimiento anual de la población urbana mundial				
Año	1955	1975	1995	2015
[%]	32	38	45	54

El proceso de urbanización se ha manifestado en forma diferenciada en los países industrializados respecto a los países subdesarrollados (en vías de desarrollo o 3er. mundo). Es claro que el período de la industrialización de los países estuvo ligado fuertemente al aceleramiento del crecimiento de las ciudades. Según Guglielmo (1996) (citado por Bertoni, 2002), en la segunda mitad del siglo XIX o según el caso, en la primer mitad del XX, las metrópolis de los países desarrollados registraron una brusca aceleración en su crecimiento demográfico ligado a la industrialización. Por el contrario, el desarrollo industrial en los países menos desarrollados ha sido más fuerte durante la segunda mitad del siglo XX.

Pelletier y Delfante (2000)(citado por Bertoni, 2002) remarcan también estas diferencias, resaltando que las ciudades del tercer mundo han conocido a partir de mediados del siglo XX un crecimiento explosivo. Durante este período las tasas de crecimiento anual han sido superiores al 3 % en casi todas las grandes metrópolis del tercer mundo, alcanzando en ciertos casos 5 o 6 %. Este ritmo de crecimiento ha comenzado a disminuir recién a partir de 1980. La Figura 1.2 ilustra esta evolución sobre algunas ciudades de Europa y de América. Puede notarse que mientras el gradiente de aumento de población está disminuyendo en New York, Paris y Londres en San Pablo y Buenos Aires no se observa la desaceleración. Esta tendencia se refleja también en las tasas de crecimiento demográfico observados en distintos países de América y Europa (Tabla 1.2).

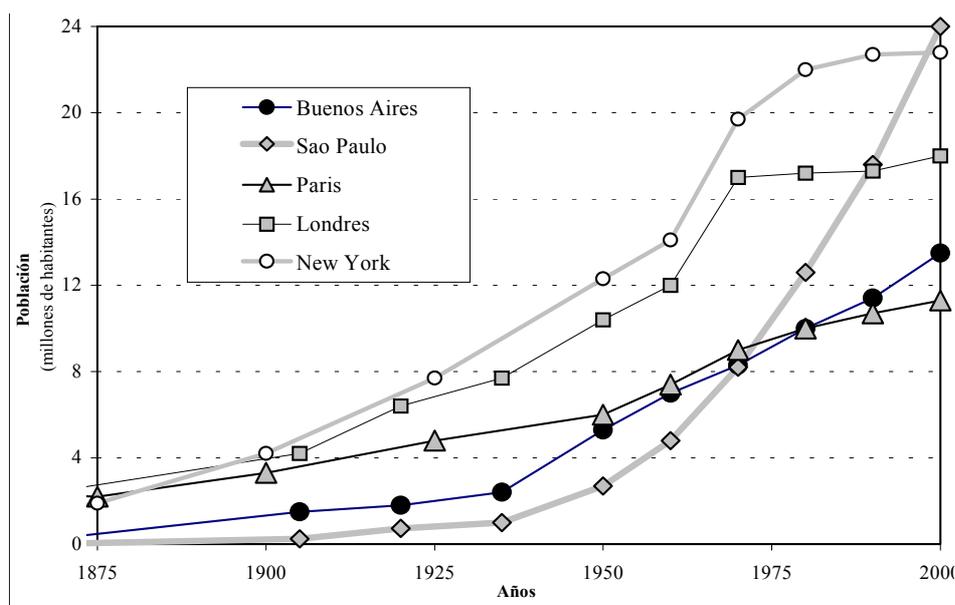


Figura 1.2. Evolución de la población de grandes metrópolis de Europa y de América. Fuentes: Guglielmo, 1996 ; INDEC, 1999; citado por Bertoni, 2002.

Del punto de vista demográfico el crecimiento de las ciudades de los países del tercer mundo es debido a dos factores: (i) sostenido aumento del crecimiento natural de su población; (ii) Fuerte inmigración provocada por el éxodo rural.

Es evidente que en todos los casos el crecimiento demográfico de las ciudades es acompañado de una extensión espacial. Actualmente existe una tendencia general a la disminución de la población en los centros de las ciudades. La industria no es más el principal factor de crecimiento de las ciudades, particularmente en las grandes metrópolis. A nivel mundial la primera causa de la baja del empleo industrial sobre el conjunto de las ciudades es la política de descentralización industrial, que concierne a casi todas las metrópolis del mundo. Hacia inicios de los años 90 las grandes metrópolis de América Latina han igualmente adoptado una política de descentralización industrial. Este proceso se realiza a expensas de la urbanización de las áreas periféricas de estas ciudades o bien de ciudades satélites (Bertoni, 2002).

Las principales actividades en las ciudades son ligadas actualmente a las comunicaciones, a los mercados económicos y financieros y a los servicios. Para los países del hemisferio norte también a los polos tecnológicos. Para las grandes metrópolis, los parámetros de su potencialidad están asociadas a la inserción en una red mundial de comunicaciones. Paradójicamente, durante la última década estas actividades han contribuido a reducir la mano de obra (Bertoni, 2002).

En los países de América Latina, el aumento de los barrios periféricos y las ciudades satélites es evidente. La fractura entre los barrios ricos y las regiones marginales pobres tiende a agravarse de año en año. Los barrios de las regiones marginales más pobres son de carácter desordenado, con construcciones no reglamentadas. En la mayoría de los casos son barrios no integrados o sub-integrados del punto de vista socio-económico, con carencia de sistemas de servicios urbanos colectivos (Bertoni, 2002).

Tabla 1.2. Índices demográficos de algunos países de América y de Europa. Fuente: World Development Indicators. World Bank, 1998 citado por Bertoni, 2002.

Continente	País	Superficie [Km <sup>2</sup> ]	Población x 10 <sup>6</sup> [Hab.]	Densidad de Población [Hab/km <sup>2</sup> ]	Tasa de Crecimiento Anual	Población Urbana [%]
América	Argentina	2.791.810	35,4	12,67	1,79	90
	Venezuela	912050	21,2	23,24	1,87	87
	Chile	756950	13,9	18,36	1,2	86
	Brasil	8.457.000	159,2	18,83	2,29	79
	Estados Unidos	9.159.000	262,8	28,70	1,21	76
	México	1958200	88,543	45,22	1,90	75
	Colombia	1138910	36,33	31,90	1,66	74
Europa	Francia	550	58,0	105,54	0,26	75
	Reino Unido	242	58,5	242,0	0,33	89
	Alemania	349	81,7	234,0	0,72	87

### 1.1.2 América del Sur

Nuestra región, América del Sur, conformada por Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Chile, Ecuador, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela (no se incluye a Surinam, Guyana y la Guayana Francesa) (Figura 1.3), con sus 17850000 km<sup>2</sup> ocupa el 12% de la superficie terrestre y encabeza la tendencia a concentrar su población en ciudades (Tabla 1.3). La concentración urbana en las principales ciudades de América del Sur tiene el ritmo de crecimiento más alto entre las regiones del mundo y el mayor de todos los tiempos, con una marcada tendencia de concentración de funciones socioeconómicas y administrativas en pocas ciudades importantes por país. Esta propensión metropolitana está ocurriendo en el marco de un crecimiento económico regional importante pero con una distribución de la riqueza cada vez más desigual, lo que conduce a la generación e cordones de asentamientos de población pobre rodeando las ciudades más importantes.

Tabla 1.3. Distribución de la población urbana por continentes. Fuente: Fondo de las Naciones Unidas de Asistencia de Población, FNUAP citado por Bertoni, (2002).

Distribución de la población urbana en el mundo							
Continente	América del Sur	América del Norte	Oceanía	Europa	América Central	África	Asia
[%]	77	76	75	74	53	35	35

América del Sur es una región sumamente rica en recursos hídricos aunque su distribución geográfica y estacional determina la presencia de extensas regiones áridas y semiáridas. Desde las zonas tropicales hasta las regiones frías del extremo sur del continente sudamericano es posible encontrar una rica diversidad ambiental y distintas formas de intervención antrópica en muchos casos perturban y ponen en riesgo su equilibrio ambiental.

La actual organización política es el resultado de un proceso histórico compartido, que ha dejado una impronta en cada uno de los países, y si bien se aprecian diferencias institucionales que expresan pau-

tas culturales diferenciadas, es claramente posible identificar notables similitudes que le confieren identidad propia como región en el mundo, pudiéndose considerar también como parte de la región a América Central (Costa Rica, Cuba, El Salvador, Guatemala, Haití, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Puerto Rico y República Dominicana, no se incluye a Jamaica).

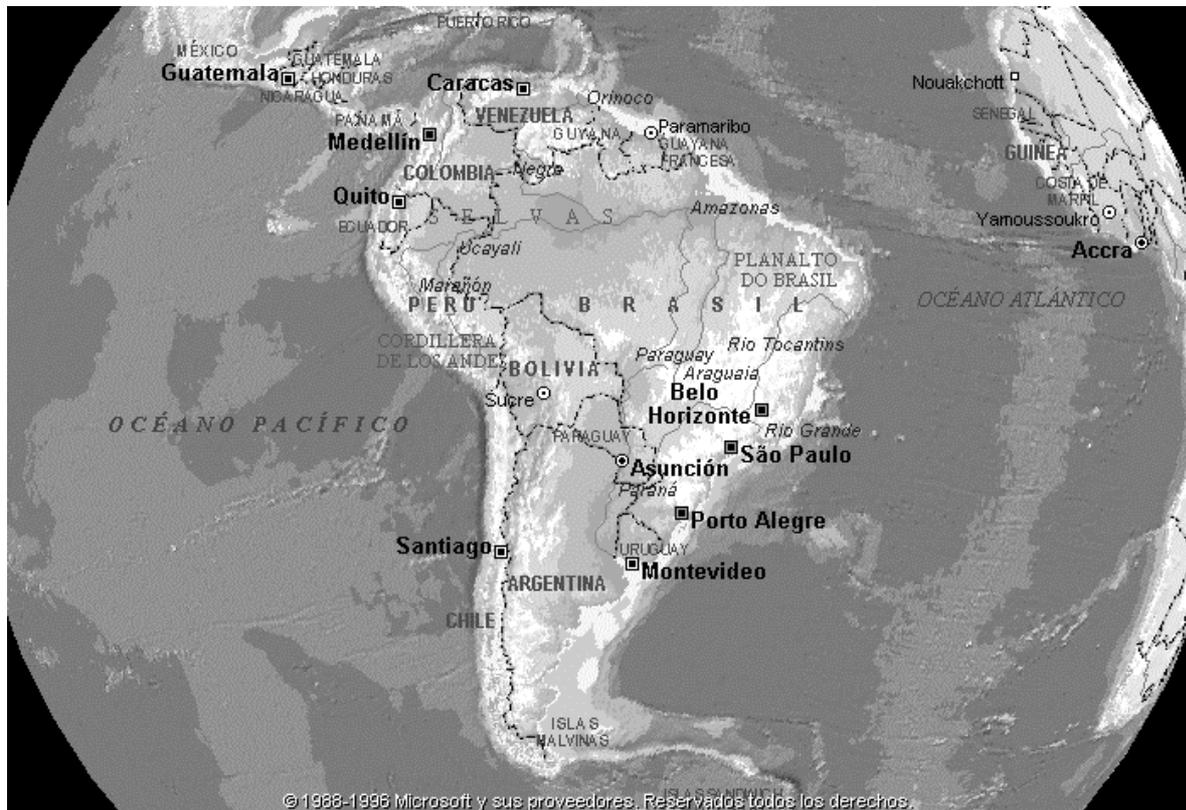


Figura 1.3. América del Sur y Central

### 1.1.2.1 Aspectos Sociales y Económicos

La región se encuentra en un nivel intermedio de desarrollo, enfrentando problemas comunes para atender su deuda externa, en 1997 según GWP-SAMTAC (2001) se observaron estos indicadores: (a) Relación deuda externa/PBI= 31.4%; (b) Exportaciones/Importaciones= 0.90; (c) Índice Deuda Externa/Exportaciones= 2.65 ; (d) Servicio de Deuda Externa/importaciones= 16.8%. Estos valores indican claramente el grado de afectación de los presupuestos públicos para atender a pagos de deuda externa con lo cual se restringen severamente las posibilidades de inversión pública interna para asistir a los sectores más pobres de la población y mejorar su calidad y nivel de vida. En sincronía con la desinversión pública surgen las limitaciones en el aprovechamiento y control de los recursos hídricos, comprendiendo las inundaciones.

América del Sur es una de las regiones del mundo que presenta las mayores desigualdades en cuanto a distribución del ingreso, y si bien en términos macroeconómicos el continente ha crecido en la década de los años 90, se acentuó el proceso de empobrecimiento llegando a niveles de indigencia, especialmente en áreas periféricas de numerosas grandes ciudades de la región. La población urbana (77% de la población total) continua creciendo paralelamente a la pobreza.

A principios del milenio, la población de la región está en el orden de los 344 millones (Tabla 1.4) y como se mencionara la población urbana es del 77%, con tendencia a incrementarse (Figura 1.4). Tal proceso según diversos autores puede atribuirse a: (a) mayor oferta de servicios de salud, educación, ayuda social y empleo que se verifica en las ciudades (b) decrecimiento en la demanda de mano de obra en actividades rurales por incorporación de tecnologías de capital intensivas en actividades agrícolas; (c) tendencia de grandes grupo de población expulsada del mercado laboral en condición de extrema pobreza, a concentrarse en las periferias o alrededores de asentamientos de población económicamente "rica". En la región, la globalización en conjunto con la puesta en marcha a nivel regional y sincrónica-

mente de planes neoliberales trajo aparejado la expulsión de grandes sectores de la población del mercado laboral y del sistema productivo, acarreando más pobreza y marginalidad. Estos grupos se asientan en los alrededores de las grandes ciudades en condiciones habitacionales, sanitarias y ambientales sumamente precarias.

Tabla 1.4. Evolución de la Población 1960-2000 y proyección al 2025 (millones de habitantes) Fuente: Banco Mundial, 1999 citado por GWP-SAMTAC, 2001.

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
Perú	9.93	13.19	17.32	21.57	25.83	30.34	36.22
Uruguay	2.54	2.81	2.91	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	241.1	293.77	344.47	390.00	457.76
Mundial	3019.34	3675.97	4429.87	5256.61	6054.89	6752.77	7764.74
%	4.89	5.20	5.44	5.59	5.69	5.78	5.83

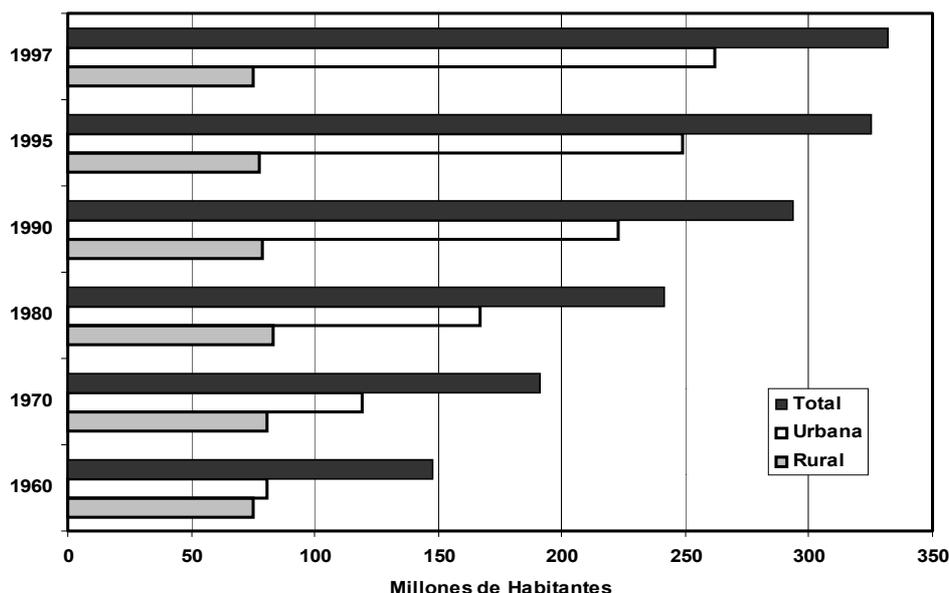


Figura 1.4. Evolución de la población total, urbana y rural en la región 1960-1997. Fuente: Banco Mundial, 1999 citado por GWP-SAMTAC, 2001

El creciente fenómeno de la marginalidad que se da en América Latina (mayores inequidades a nivel mundial) puede visualizarse a través de la relación entre los ingresos de la población más rica y los ingresos de los más pobres de la región (Figura 1.5 y 1.6). Mientras la tremenda desigualdad en América Latina se incrementaba, pequeños sectores acumularon fuertemente riqueza, un claro ejemplo de ello es que en la década de 90 el PBI regional creció cerca del 40% (alrededor del 4% anual).

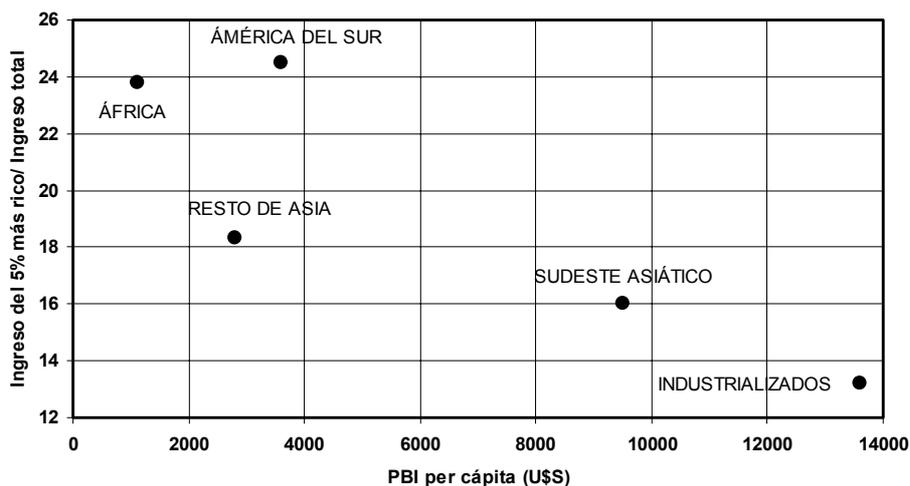


Figura 1.5. Ingreso que recibe el 5% más rico (% sobre el ingreso total). Fuente: BID, 1998/1999 citado por; GWP-SAMTAC, 2001.

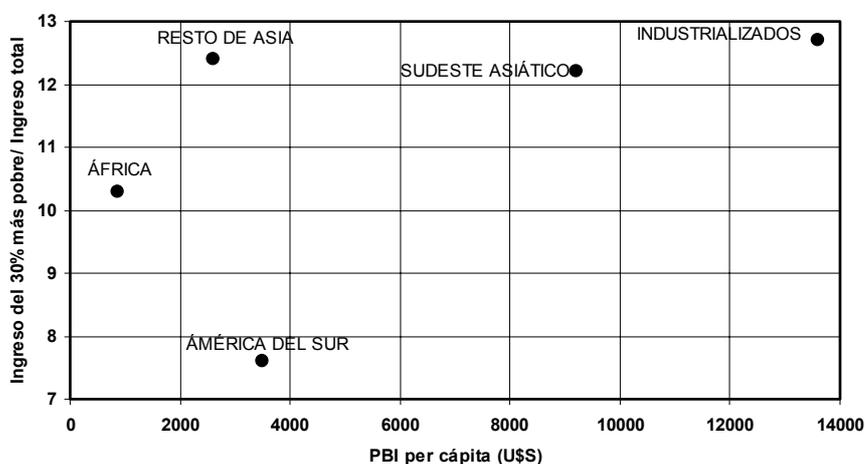


Figura 1.6. Ingreso que recibe el 30% más pobre (% sobre el ingreso total). Fuente: BID, 1998/1999 citado por GWP-SAMTAC, 2001.

### 1.1.2.2 Recursos Hídricos

América del Sur junto con Asia son las regiones que poseen los mayores recursos hídricos en el contexto mundial con alrededor de 12000 y 13500 km<sup>3</sup> respectivamente, y variaciones interanuales en el orden de  $\pm 15-25\%$  (Shiklomanov, 1999, citado por GWP-SAMTAC, 2001). Considerando que el valor medio de la disponibilidad de agua dulce en el mundo se ha estimado en 42000 km<sup>3</sup> renovables mundialmente (GWP-SAMTAC, 2001), América del Sur dispone de más del 28% del total (Figura 1.7). La disponibilidad media anual estimada en el año 2000 de agua dulce en la región es del orden de 30000 m<sup>3</sup> por habitante con fuertes variaciones temporales y espaciales, en un extremo tenemos a Perú con 1600 m<sup>3</sup>/hab/año y en el otro extremo tenemos a Paraguay con una disponibilidad de 58000 m<sup>3</sup>/hab/año (SAMTAC, 2000 citado por GWP-SAMTAC, 2001).

A fin de evaluar la presión sobre los recursos hídricos se ha estimado que una disponibilidad per cápita de 1000 m<sup>3</sup>/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 (Naciones Unidas, 1994 citado en GWP-SAMTAC, 2001). Otros autores definen el "stress hídrico" y lo valoran en 1700 m<sup>3</sup>/hab/año (Falkenmark & Widstrand, 1993 citado en GWP-SAMTAC, 2001). Los valores del Índice de Falkenmark (IF) observados en distintos países (Figura 1.8), muestran a Perú como el único país con una disponibilidad per cápita inferior a dicho umbral. Las previsiones para el año 2050 indican que la disponibilidad media de agua será de 760 m<sup>3</sup>/hab/año, convirtiéndolo a escala de país en el único de la región que presenta una situación seriamente comprometida.

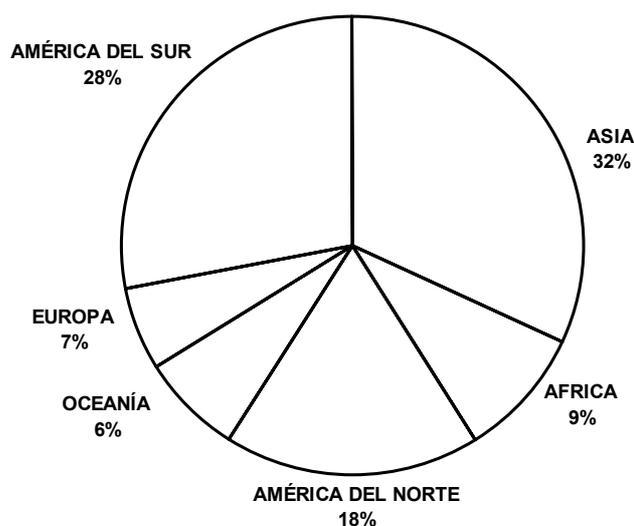


Figura 1.7. Disponibilidad de Agua en el Mundo. Fuente: UNESCO, 1980.

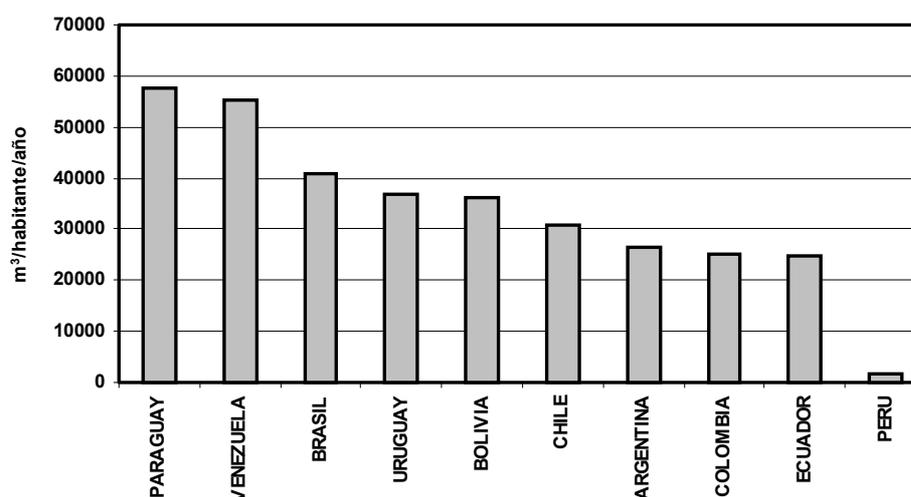


Figura 1.8. Índice de Falkenmark (IF) en América del Sur. Fuente: SAMTAC, JVP, 2000 citado por GWP-SAMTAC, 2001)

### 1.1.2.3 Aridez en América del Sur

Las zonas áridas y semiáridas en América del Sur ocupan alrededor del 23% de su superficie, aunque hay países como Argentina y Chile en las cuales se extienden en más de la mitad de su territorio (Argentina 62%, Chile 49%) (Figura 1.9). 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 extracción de petróleo y actividades mineras.

### 1.1.2.4 El Clima y las Precipitaciones

El clima en América del Sur se encuentra influenciado por una circulación ecuatorial y monzónico-alfísica, y por la presencia de la Cordillera de los Andes que a lo largo de sus 9000 km de longitud en dirección preponderante norte-sur actúa como una barrera de gran altura a los desplazamientos de humedad procedentes de los Océanos Atlántico y Pacífico.

El valor medio de las precipitaciones en América del Sur es de 1600 mm anuales, equivalentes a un aporte de 28400 km<sup>3</sup>, teniendo un patrón de distribución espacial sumamente heterogéneo. En regiones

de Colombia (Serranía de de Baudó) se registran precipitaciones de más de 9000 mm anuales en tanto en tanto que en la zona costera del Litoral Pacífico entre 12° y 29° de latitud Sur existen zonas hiperáridas con medias anuales que no superan los 10 mm (UNESCO, 1977, 1980).

La evaporación potencial varía desde 1600-1700 mm hasta los 300-400 m, mientras que la evaporación real lo hace entre los 1250-1300 mm, con un total medio de 850 mm, equivalente a un flujo hacia la atmósfera de 15100 km<sup>3</sup>. Este valor representa un 53% del valor del aporte e la precipitación media anual (UNESCO, 1977, 1980, 1996).

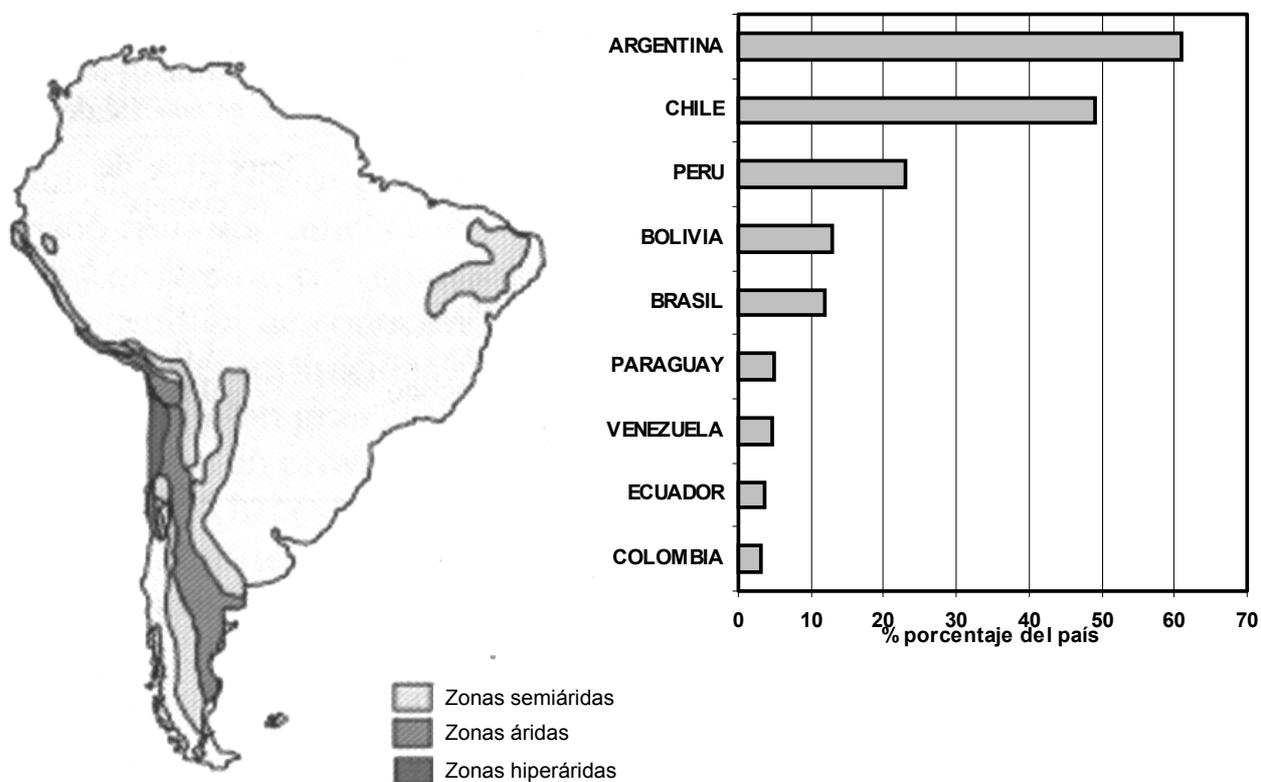


Figura 1.9. La Aridez en América del Sur. Fuente: FAO, SAMTAC, CEPAL citado por GWP-SAMTAC, 2001.

### 1.1.2.5 Las Aguas Superficiales

América del Sur se encuentra rodeada por los Océanos Atlántico y Pacífico, y cuenta con una importante red de drenaje que incluye a algunos de los ríos más importantes del mundo (Amazonas, Paraná, del Plata, Orinoco, etc.). El mayor aporte de agua dulce se vierte en el Océano Atlántico, y una menor parte lo hace al Océano Pacífico (ver Tabla 1.5). Los ríos de la región son predominantemente de alimentación pluvial, y por lo 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 de América del Sur, en contraposición con un descenso observado en los caudales de los ríos africanos (Shiklomanov, 1999 citado por GW-SAMTAC, 2001).

La región cuenta con al menos seis grandes cuencas, y entre ellas la del río Amazonas de mayor aporte de agua dulce del mundo (ver Tabla 1.6). Asimismo, cuenta con gran cantidad de cuerpos lacustres de agua, pudiéndose mencionar al Lago Titicaca (Bolivia-Perú) con una superficie de 8100 km<sup>2</sup>. No menos importante resulta la superficie de glaciares de la región que cubren un área estimada de 25000 km<sup>2</sup> (Argentina y Chile), resultando en uno de los mayores reservorios de agua dulce del mundo.

Tabla 1.5. Vertientes Hidrográficas de América del Sur. Fuente: SAMTAC, 2000 citado por GWP-SAMTAC, 2001

Vertiente	Área (km <sup>2</sup> x 10 <sup>6</sup> )	Área (%)
Océano Atlántico	15.15	85
Océano Pacífico	1.24	7
Áreas Cerradas	1.41	8
TOTAL	17.80	100

Tabla 1.6. Principales cuencas y Ríos de América del Sur. Fuente: SAMTAC, 2000 citado por GWP-SAMTAC, 2001

Río	Superficie de la Cuenca (km <sup>2</sup> x 10 <sup>6</sup> )	Caudal medio (m <sup>3</sup> /s)
Amazonas	6.5	209000
De la Plata (Paraná, Uruguay, etc.)	3.1	22000
Orinoco	1.0	34000
San Francisco	0.6	2850
Magdalena	0.2	8200

### 1.1.2.6 Recursos Hídricos Subterráneos

Las reservas de agua subterránea en América del Sur son muy considerables, estimándose en aproximadamente 3000000 km<sup>3</sup>, que se encuentran hasta una profundidad de 2000 m por debajo del nivel del mar. Su utilización es muy pequeña y las estimaciones de utilización indican un volumen aproximado de 15 a 17 km<sup>3</sup>/año. Esta magnitud es de 10 a 15 veces menor al volumen de precipitación infiltrado, produciéndose por el momento una aumento de reservas de agua subterránea (GWP-SAMTAC, 2001).

### 1.1.2.7 La Gestión de los Recursos Hídricos

En términos de recursos hídricos, América del Sur en general ha sido naturalmente bien dotada, con alrededor del 28% de la disponibilidad mundial de agua renovable, para una población de alrededor del 6% de la población mundial. Sin embargo existen en la región severos problemas relacionados al abastecimiento de agua para consumo humano, saneamiento pluvial y cloacal, desechos industriales, contaminación y degradación de cuencas y cursos, inundaciones y sequías. Según GWP-SAMTAC (2001) existen razones para avizorar una crisis hídrica en la región por diversos factores que apuntan en esa dirección:

- La gestión de los recursos hídricos continúa encarándose en forma sectorial, siendo los principales sectores usuarios: la agricultura bajo riego; la energía hidroeléctrica, suministro de agua, el saneamiento pluvial rural y urbano, desagües industriales, protección contra inundaciones, existiendo por lo general, poca interacción entre los mismos, lo que lleva a una toma de decisiones globales no óptimas con relación a infraestructura e inversiones relacionadas con el agua. La participación de los sectores involucrados en temas relativos a la formulación de proyectos sobre aprovechamientos de los recursos hídricos y gestión ambiental de los mismos, son mas bien la excepción que la regla.

- En general, no hay políticas estables y consistentes sobre recursos hídricos. Las políticas instrumentadas son las que dicta el "gobierno de turno" en lugar de generarse política de estado. Esto provoca la falta de consistencia y de sustentabilidad necesarias para desarrollar una planificación y gestión de inversiones sustentables a largo plazo.

- Un 20% de la población de América del Sur no tiene acceso al suministro de agua potable y mas de un 30% carece de servicios sanitarios, lo que significa que una población entre 70- 100 millones de personas no tiene acceso a los servicios básicos en zonas rurales y urbanas marginadas. Este es un problema de fundamental importancia en la región.

- La extendida contaminación y degradación de los recursos hídricos puede asociarse a una legislación, reglamentaciones, mecanismos de control, poder de policía por lo general inadecuadas y en casos inexistentes y a la falta de planificación global que incentive el tratamiento y posterior volcado de efluentes. Esta carga deberá ser soportada por las generaciones futuras, reduciendo el uso y consecuentemente la disponibilidad y renovabilidad del agua. Debido a la intensa contaminación y degradación del recurso agua observada en ciertas regiones de América del Sur, ciertos expertos plantean al agua más que como recursos condicionalmente renovable como un recurso no renovable. Sin lugar a dudas la reversión de esta degradación del ambiente y de la calidad del agua es uno de los mayores desafíos que enfrenta hoy América del Sur en conjunto (no casualmente) con la pobreza y la desigualdad de la distribución de la riqueza.

- La contaminación hídrica representa también un alto riesgo para la salud de la población que vive sin acceso al agua potable, siendo las enfermedades de origen hídrico uno de los problemas mas serios en América del Sur.

- Las inversiones en mantenimiento y rehabilitación de infraestructura relacionadas con los recursos hídricos son insuficientes.

- En la década del 90 tuvo lugar en ciertos países una significativa tendencia hacia la transferencia de servicios de abastecimiento de agua para consumo humano y recolección y tratamiento de efluentes, con el argumento de atraer capitales de inversión al sector agua y mejorar la eficiencia del sistema. Sin embargo el nivel de inversiones comprometidas por las concesionarias nunca se llevó a cabo, y en general una matriz de comportamiento de los grupos que ganaron las concesiones fue proponer tentadoras ofertas (grandes canones, bajas tarifas, ambiciosos programas de inversiones, etc.) para luego una vez contratada la concesión en los primeros años de operación presionar al estado a renegociar los contratos. Esto no hubiera sido posible sin la complicidad directa e indirecta de funcionarios gubernamentales tanto en el procesos de llamado a licitación como en el de operación de tal concesionarias del servicio.

- América del Sur tiene un gran potencial para la generación de energía hidroeléctrica. Esto se explica fácilmente con la gran disponibilidad de recursos del continente.. Si bien en nueve países la hidroenergía representa más del 50% del total de su producción energética, sigue existiendo un gran potencial sin aprovechar.

- Existe falta de preparación para enfrentar desastres naturales y eventos extremos (inundaciones y sequías). Aún no se han implementado políticas y metodologías en forma generalizada para prevenir los efectos típicos de dichos eventos extremos. Existen marcados déficit en los estudios y comprensión de los fenómenos naturales como así también en la mitigación de desastres naturales.

- La apresurada limpieza y tala en los suelos con finalidades agrícolas o para otros emprendimientos, plantea una seria amenaza a los frágiles ecosistemas naturales. Los procedimientos básicos para la evaluación de impactos ambientales no han sido implementados en varios países de la Región.

- La sobreexplotación agrícola ha producido importantes procesos de erosión de capas orgánicas de suelo con los consiguientes efectos de impermeabilización y aceleración de la velocidad de escurrimiento de agua. Esto se traduce directamente en aumento de caudal máximo de escurrimiento de cursos de agua y aumentos de volumen de escorrentía, repercutiendo con mayor intensidad en las cuencas bajas de los cursos de agua. Habitualmente en las zonas cercanas a desembocaduras en cuerpos de aguas mayores se asientan grandes poblaciones urbanas.

- Se estima que un 60% de la población habita en cuencas de ríos cuyas aguas son compartidas por dos o más países. Claramente señala la necesidad de una gestión de recursos hídricos integrada a nivel de países, para lograr un uso armónico y equitativo de los mismos. En la actualidad es mínima la existencia de acuerdos para gestión de recursos transfronterizos. La mayoría de los acuerdos existentes están referidos a la construcción de presas con fines hidroeléctricos.

Muchos especialistas consideran que para lograr un manejo integrado es importante desarrollar y usar las cuencas y regiones hidrográficas como unidades de planeamiento y gestión en lugar de utilizar límites determinados por factores políticos o administrativos. Deben crearse organizaciones de cuencas hídricas con el objeto de lograr un enfoque holístico de la gestión de los recursos hídricos, que involucre a todos los interesados en la gestión del agua a través de un enfoque participativo incorporando aspectos técnicos, sociales, económicos y ambientales al proceso de toma de decisiones.

## **SÍNTESIS DE ASPECTOS FÍSICOS Y DEL CLIMA EN ARGENTINA**

El territorio argentino posee una superficie total de 3.761.274 km<sup>2</sup>, del cual el 73 % corresponde a la porción continental. Dentro del mismo se observa una gran variación del relieve y del clima. En el país se distinguen zonas de alta montaña en el oeste, mesetas en el sur, sierras en el centro-norte y llanuras que ocupan más de la tercera parte del país (Figura 1.10). Por su parte el clima también es muy diverso en Argentina. En el norte se presentan climas tropicales en tanto que en el sur se presentan climas fríos polares (ver Figura 1.11)

En la Figura 1.12 se presentan las precipitaciones medias anuales. En el noreste existen zonas de la provincia de Misiones con precipitaciones cercanas a 2000 mm anuales mientras que en el oeste y en el sur las precipitaciones suelen ser menores a 200 mm anuales, existiendo zonas de la provincia de Catamarca con lluvias inferiores a 100 mm anuales. La disminución de las precipitaciones anuales se verifica en dirección este-oeste y norte-sur. En las zonas montañosas también se manifiestan fortísimas variaciones de precipitaciones en pocos kilómetros debido a efectos orográficos.

Como se señalara en el punto 1.1.1.3 la aridez y semiaridez son rasgos dominantes en las dos terceras partes del territorio argentino, en tanto que en el resto del país dominan los suelos húmedos y sumamente fértiles (pampa húmeda).

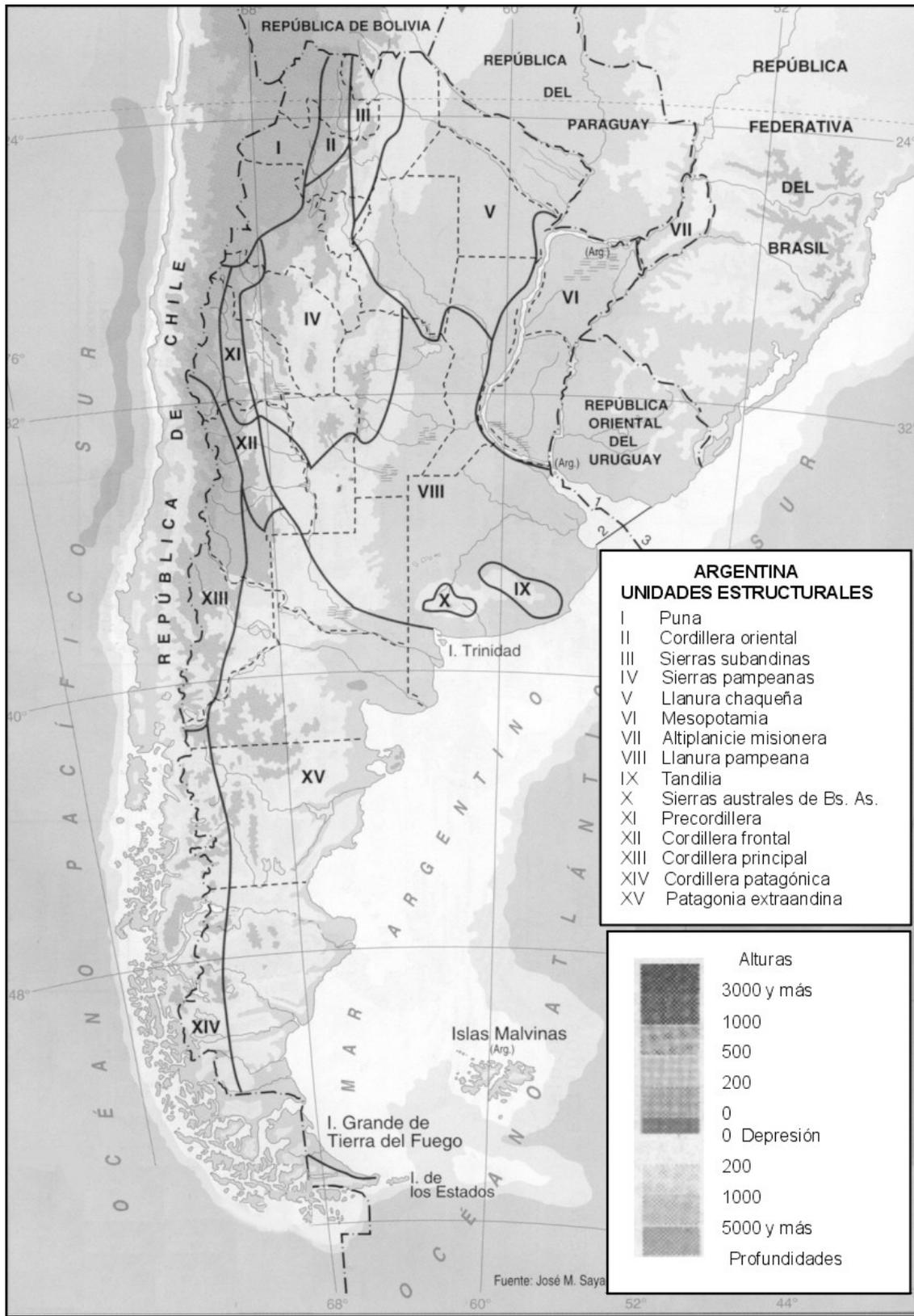


Figura 1.10. Relieve y unidades estructurales del territorio argentino. Fuente: Ciccolella et al., 1995 citado por Bertoni et al., 2002.

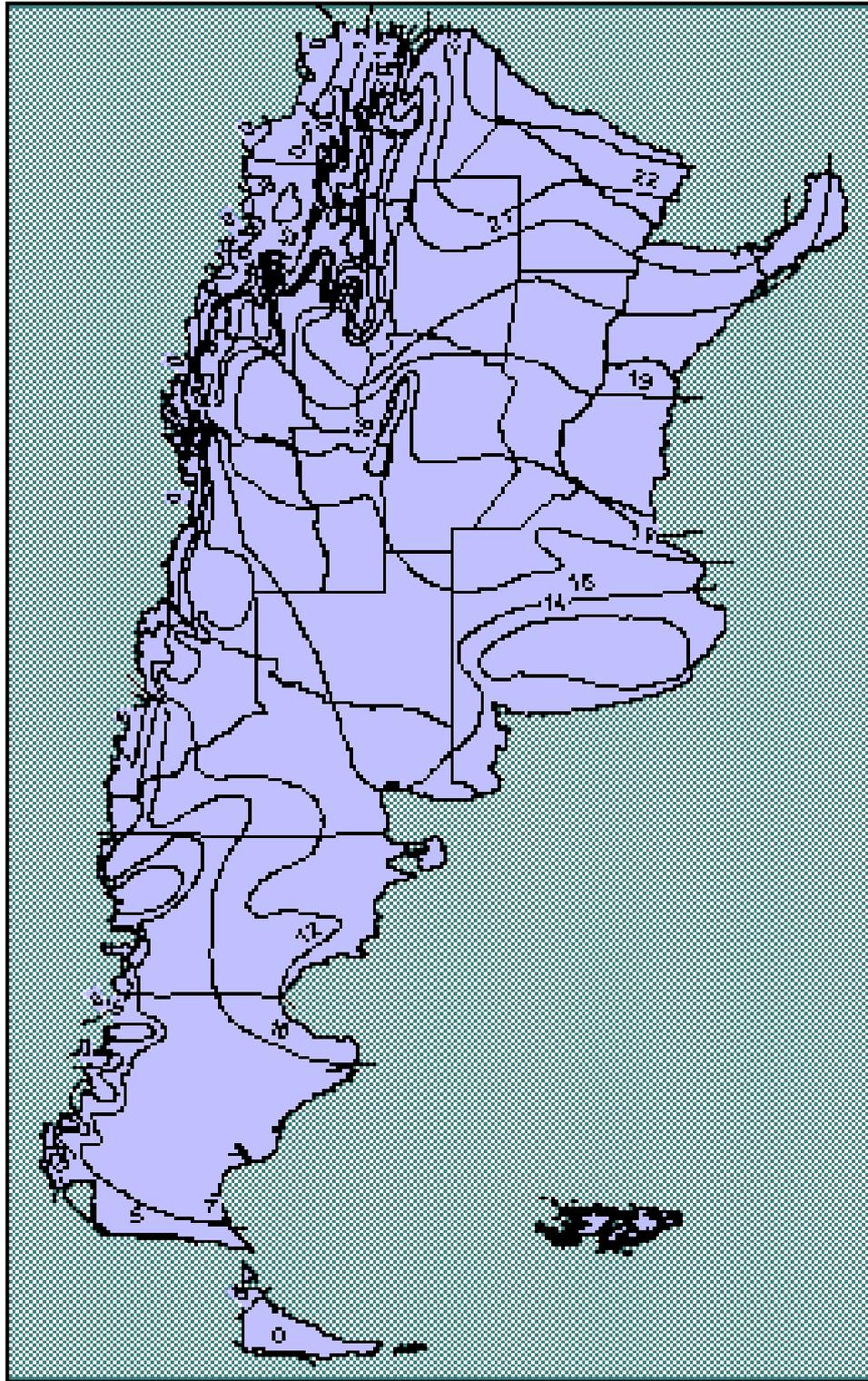


Figura 1.11. Temperaturas ;Medias Diarias Anuales. Fuente: Subsecretaría de Recursos Hídricos, 2002.

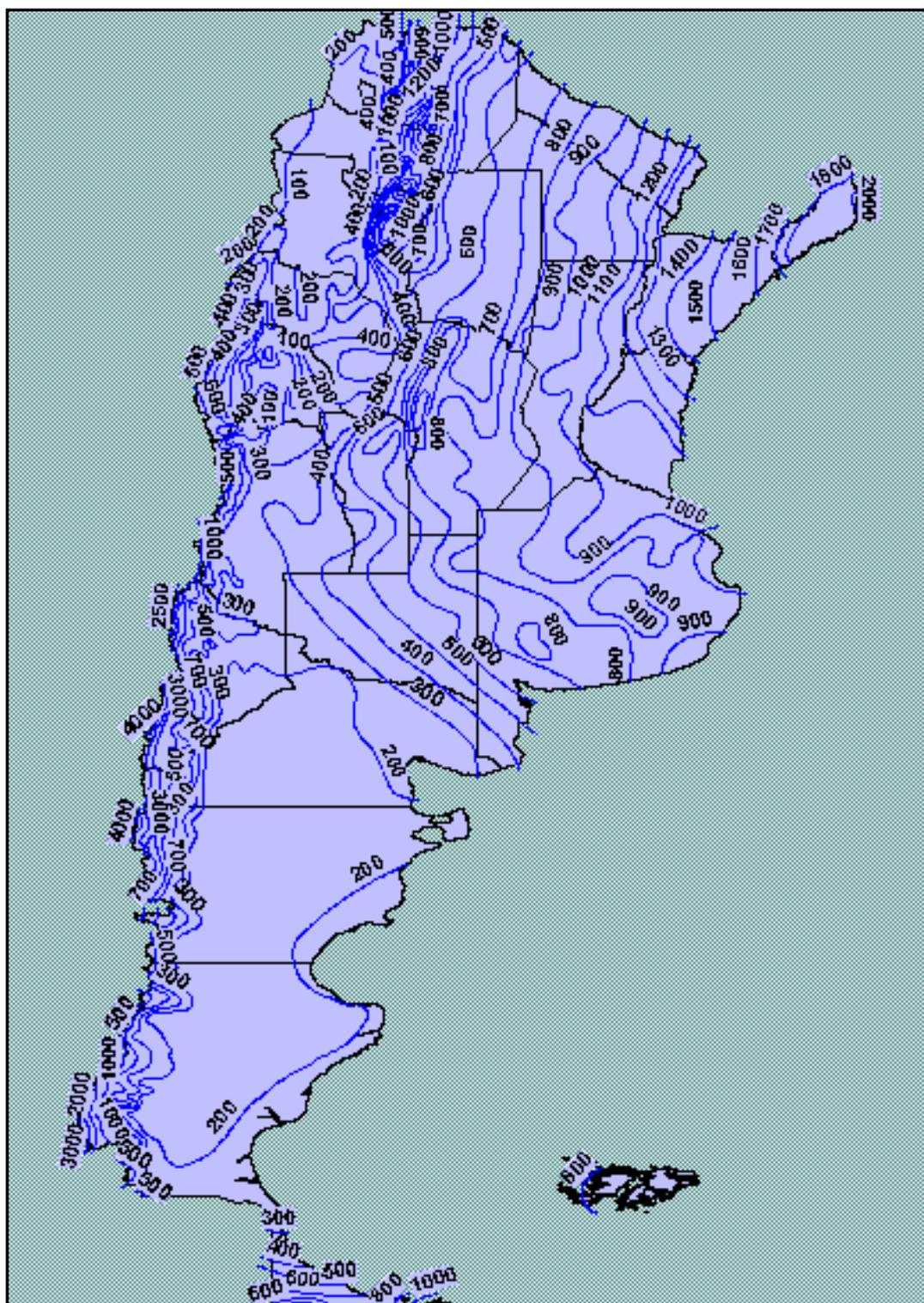


Figura 1.12. Precipitaciones Medias Anuales. Fuente: Subsecretaría de Recursos Hídricos, 2002.

### 1.3 ASPECTOS DEL PROCESO DE URBANIZACIÓN EN ARGENTINA (Extractado de Bertoni et al., 2002)

#### 1.3.3 Aspectos del proceso de urbanización en Argentina

Según el censo del año 2001 (INDEC, 2002 citado por Bertoni et al., 2002), la población argentina es de 36.578.127 habitantes. En la conformación territorial de la población tres factores han influenciado de manera preponderante: (i) migraciones externas; (ii) migraciones internas y (iii) crecimiento vegetativo diferencial. Entre 1950 y 1970, el factor predominante fueron las migraciones internas. Entre 1970 y 1980 se observó una disminución de las migraciones internas y un aumento del crecimiento vegetativo de la población. En 1950 la población urbana alcanzaba al 62 %; en 1980 alcanzó el 82 %; actualmente es prácticamente del 90 %.

En el proceso de urbanización argentino de las últimas décadas existen dos aspectos que merecen destacarse:

- (a) La preponderancia de la ciudad de Buenos Aires y su región metropolitana sobre el resto del país, y
- (b) El crecimiento y la multiplicación de las ciudades intermedias, localizadas mayormente en la región central del país.

El conjunto de estas características contribuye al alto porcentaje que caracteriza a la población urbana argentina.

#### (a) – Preponderancia de la ciudad de Buenos Aires y de su región metropolitana:

Buenos Aires y su conurbano (17 partidos que conforman el denominado “Conurbano Bonaerense”) concentra una población que se aproxima a 12,5 millones de habitantes, diez veces superior a las poblaciones de Rosario y de Córdoba (las dos ciudades que le siguen en términos de concentración urbana). El Conurbano Bonaerense alberga al 24,5% de la población del país y al 63,3% de la provincia de Buenos Aires. Si se lo considera en conjunto con la ciudad de Buenos Aires, concentra el 41% de la población total del país, con una densidad media de población de 2165,6 habitante/km<sup>2</sup>, conformando la tercer aglomeración urbana de Latinoamérica. Esta aglomeración urbana posee un efecto dominante sobre todo el territorio del país. El fenómeno supera incluso la concentración observada en otras regiones del mundo (Tabla 1.7).

Tabla 1.7. Peso de las grandes metrópolis en la población urbana y la población total de cada país, para el año 1990. Fuente: World Bank Indicators, 1995 citado por Bertoni et al., 2002.

Ciudad	Porcentaje sobre la población urbana del país	Porcentaje sobre la población total del país
Buenos Aires (Argentina)	41	36
Seul (Corea del Sur)	35	26
México (México)	33	24
El Cairo (Egipto)	39	17
Tokio (Japón)	19	15
París (Francia)	21	15
Manila (Filipinas)	29	14
Londres (Reino Unido)	14	13
Bruxelas (Bélgica)	10	10
Lagos (Nigeria)	23	8

Ya antes de su desarrollo industrial la capital argentina ha ejercido una fuerte influencia en la región. El contacto permanente con los países europeos y de condiciones económicas favorables explican el desarrollo de la mayor parte de sus infraestructuras, que coinciden con aquello ocurrido en los países desarrollados: en 1913 ya existían en Buenos Aires redes de subterráneos, de tranvías y de ferrocarriles metropolitanos. Durante las primeras décadas del siglo XX la ciudad tuvo la influencia de arquitectos franceses que le dieron su fisonomía de ciudad de estilo *hausmanniano*, con importantes boulevares y avenidas.

Buenos Aires produce actualmente el 26% del PBI del país. Su PBI supera actualmente aquellos de Paraguay y de Uruguay reunidos y se asemeja al de Chile (*Clarín*, 27-7-2000 citado por Bertoni et al., 2002). A partir de 1985 la aglomeración de Buenos Aires ha conocido una disminución en su ritmo de expansión urbana, sin que ello implique la pérdida de su rol protagónico. Esta situación se refleja en el hecho de ser el sector de la construcción aquel que menos contribuye actualmente al PBI de la ciudad

(3,2%). En la Figura 1.13, se observa la expansión geográfica de Buenos Aires y de su entorno. Actualmente la densidad media de población en la capital argentina es de 150 hab/ha y las zonas verdes alcanzan a 0,6 m<sup>2</sup>/hab contra los 15 m<sup>2</sup>/hab recomendados por la Organización Mundial de la Salud (*Clarín*, 23-09-00 citado por Bertoni et al., 2002).

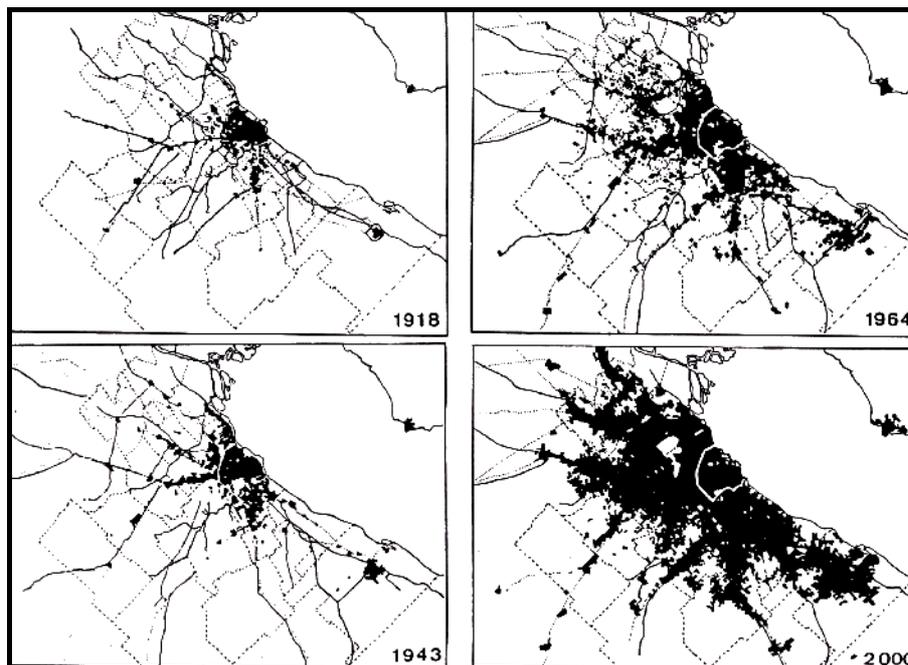


Figura 1.13. Crecimiento de Buenos Aires y del conurbano bonaerense.  
Fuente: Guglielmo (1996); Bertoni (2001)

El proceso de "tercerización" de la ciudad de Buenos Aires queda evidenciado si se compara el tránsito de personas desde la periferia a las áreas centrales: de las 70 mil personas/día de 1980 ha ascendido a la preocupante cifra de más de 800 mil que diariamente ingresan y egresan de la ciudad con un sistema de transporte cada vez más exigido.

*(b) – Crecimiento y multiplicación de las ciudades intermedias:*

El desarrollo de las ciudades de tamaño intermedio se debe a dos fenómenos diferentes: (i) la disminución del éxodo desde el interior hacia Buenos Aires y el conurbano bonaerense y (ii) la disminución de la población concentrada en torno a pequeñas ciudades y pueblos del interior.

La disminución del ritmo de crecimiento de Buenos Aires es el resultado de su pérdida de capacidad de absorción de mano de obra, fundamentalmente en el sector industrial. Por otro lado, la disminución de la población diseminada o agrupada en las pequeñas ciudades del interior se debe al éxodo rural. Este último proceso es el resultado de dificultades económicas en casi todas las actividades agro-industriales de todas las regiones del país.

La Figura 1.14 ilustra acerca de las tendencias antes citadas. Se observa el sostenido incremento de la población en las ciudades intermedias. El mismo resulta a expensas de un fuerte decrecimiento de la población en ciudades pequeñas, como también del menor crecimiento de las principales metrópolis del país (Buenos Aires, Rosario y Córdoba). Desde el punto de vista geográfico este proceso presenta cierta heterogeneidad, con mayor concentración de ciudades intermedias en la región central del país (Figura 1.15). Esta heterogeneidad se opone, por ejemplo, a la homogeneidad típica de algunos países europeos como Francia.

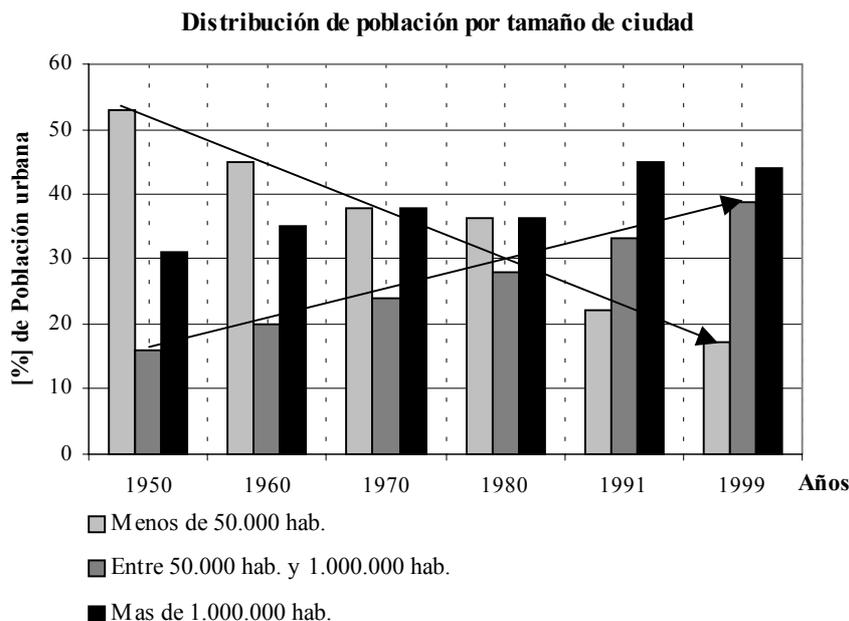


Figura 1.14. Tendencia del proceso de urbanización argentino a partir de la segunda mitad del siglo XX. Fuentes: Bertoncetto et al., 1997; INDEC, 2002; Bertoni, 2002.

Como consecuencia de estos dos aspectos que caracterizan al sistema urbano argentino de los últimos años, las condiciones de vida de la población urbana presentan también algunos indicadores heterogéneos. En Buenos Aires, la totalidad de las viviendas poseen servicios de agua potable y cloacas. La proporción cae al 68 % cuando se incluye a los 17 *partidos* del conurbano bonaerense. En el resto del país las redes de saneamiento urbano alcanzan al 55% de la población.

La situación y los sitios de una gran parte de las ciudades argentinas reflejan una interacción muy estrecha entre el proceso de asentamiento urbano y las redes hidrográficas del país. En efecto, los cursos de agua han sido en muchos casos el nexo fundamental para el emplazamiento de las ciudades en sus márgenes, fundamentalmente de aquellas creadas durante la colonización europea.

Con el paso de los años la relación hidrografía-urbanismo se ha ido transformando de manera radical. En efecto, como consecuencia de la expansión urbana sin planificación y de la débil conciencia ambientalista el concepto de "*ciudades que se desarrollan a la vera de los cursos de agua*" se transformó hacia el de "*cursos de agua que atraviesan las ciudades*". Esta concepción errónea ligada a la urbanización se explica por diversas falencias que involucra, además de las apuntadas, a la especulación inmobiliaria, a fallas de formación de los profesionales urbanistas y a los permanentes problemas socio-económicos de la población. En algunos casos ello explica la instalación de barrios en zonas naturalmente inundables, hecho típico de diversas localidades argentinas y que atañe a barrios de diferentes estratos socio-económicos, fundamentalmente aquellos más humildes.

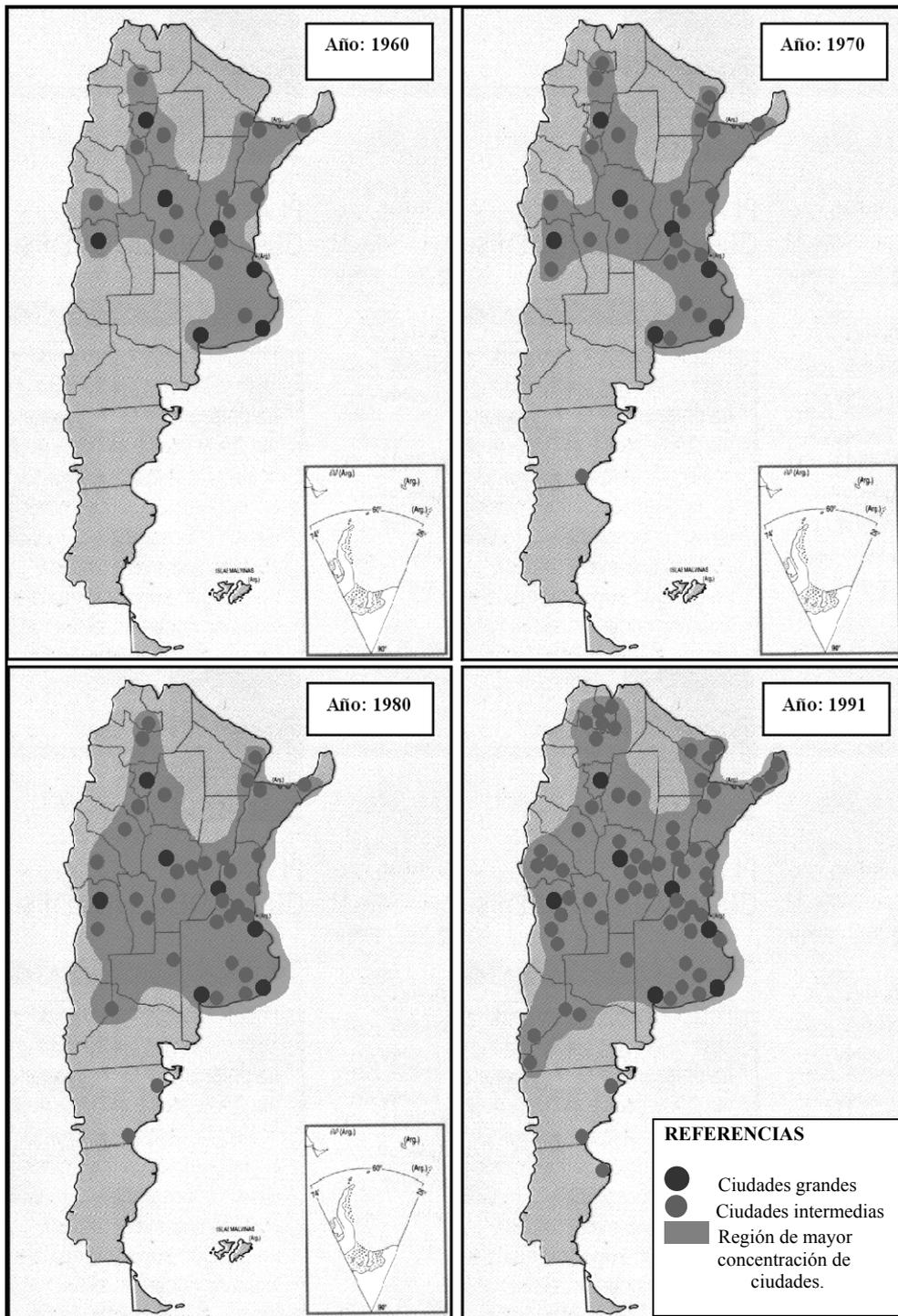


Figura 1.15. Evolución de la distribución geográfica de las ciudades intermedias y grandes en Argentina (período 1950-1995). Fuente: Ciccolella et al., (1995) citado por Bertoni et al., 2002.

## 1.8 BIBLIOGRAFIA

- ASCE-WEF (American Society of Civil Engineers y Water Environment Federation) (1992), *Design and Construction of Urban Stormwater Management Systems*, ASCE Manuals and Reports of Engineering Practice No. 77, WEF Manual of Practice FD-20; American Society of Civil Engineers, New York.
- Bertoni, J.C. (2002), Material de Talleres para Tomadores de Decisión, Programa Asociado de Gestión de Crecidas, Proyecto: Mejoramiento de las Prácticas de Gestión de Crecidas en Sudamérica, World Meteorological Organisation Global Water Partnership, Rosario, Argentina.
- Bertoni, J.C., Maza, J.y Paoli C. (2002), Gestión de Crecidas en Áreas Urbanas en América del Sur, Programa Asociado de Gestión de Crecidas, Proyecto: Mejoramiento de las Prácticas de Gestión de Crecidas en Sudamérica, World Meteorological Organisation Global Water Partnership.
- Daniele A. (2001), Experiencia Del Saneamiento Pluvial en la Ciudad De Rosario, Director General de Hidráulica y Saneamiento, III Jornadas de Saneamiento Pluvial Urbano, Rosario.
- GWP-SAMTAC (2001), Agua para el Siglo XXI: De la Visión a la Acción, América del Sur, Global Water Partnership, 78 p.
- Lopardo R. y Seoane R. (2000), Algunas Reflexiones sobre Crecidas e Inundaciones, Revista Ingeniería del Agua, Fundación para el Fomento de la Ingeniería del Agua, universidad Politécnica de Valencia, Vol. 7, Nº 1, pp. 11-21.
- Kuniyoshi Takeuchi 2001, Increasing vulnerability to extreme flood and societal needs of hydrological forecasting, Hydrological Sciences Journal, 46(6), pp. 869-881.
- Subsecretaría de Recursos Hídricos (2002), Atlas Digital de los Recursos Hídricos Superficiales de la República Argentina. En CD.
- UNESCO (1977), Atlas of World Water Balance, Hydrometeorological Service, USSR/UNESCO press, Leningrado-Paris.
- UNESCO (1980), Balance Hídrico Mundial y recursos hidráulicos de la tierra, Estudios e Informes sobre Hidrología, Nº 25, Instituto de Hidrología, Centro de Estudios Hidrográficos, Madrid.
- UNESCO (1996), Mapa Hidrológico de América del Sur, PHI/CPRM/DNPM, Brasil.