

A ROLE FOR WATER SUPPLY AND SANITATION IN THE CHILD SURVIVAL REVOLUTION¹

John Briscoe²

BACKGROUND

Improvements in water supply and sanitation conditions played a fundamental role in improving health in industrialized countries during the nineteenth century (1). In the mid-1970s it was generally agreed that water supply and sanitation had a similar role to play in the transition to low mortality rates in developing countries. As a consequence of this belief, water supply and sanitation were included as integral parts of the primary health care (PHC) package (2), and the 1980s were declared to be the United Nations' International Drinking Water Supply and Sanitation Decade.

Upon closer examination of the PHC strategy, it was argued in an influential policy-oriented analysis (3) that insufficient resources were available to implement the complete package of PHC interventions, and that only those interventions which were most cost-effective in terms of reducing infant mortality should be implemented. In particular, it was argued that the cost per infant death averted through water supply and sanitation

programs was much higher than the cost per infant death averted through a selective primary health care package that included oral rehydration therapy, DPT and measles immunizations, malaria treatment, and breast-feeding.

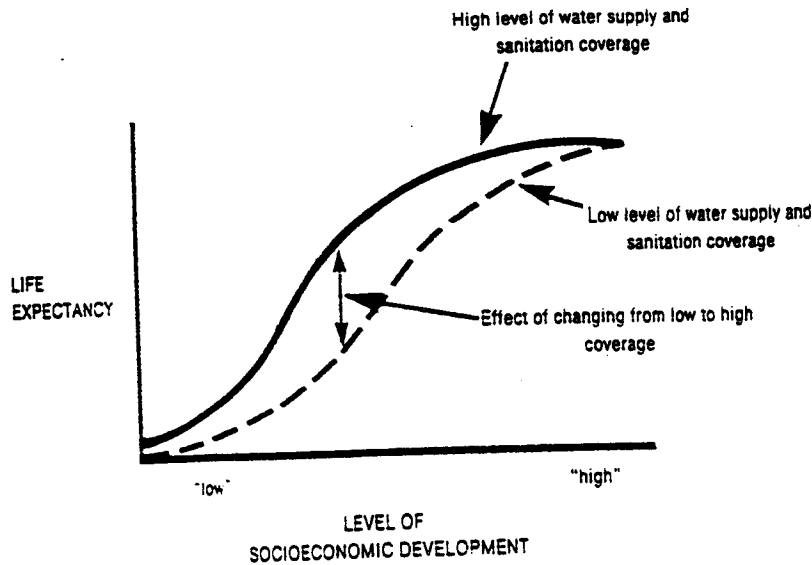
A second influential policy-oriented analysis (4) made a national-level comparison of life expectancy among countries with low and high water supply and sanitation coverage. As indicated in Figure 1, this study suggested that at both low and high levels of socioeconomic development improvements in water supply and sanitation conditions would have relatively little effect on health, and that it was in the "middle-level" countries that the effect would be greatest.

As a result of these analyses, the *de facto* policy of several international agencies has been that water supply and sanitation interventions may occasionally be appropriate at relatively advanced stages of the development process, but that they are not cost-effective at the earlier stages where other interventions such as immunizations, oral rehydration, and family planning are believed more sensible. Thus, for instance, in the Asia Region USAID may give consideration to a water supply program in

¹ This article will also be published in Spanish in the *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana*, volume 104, 1988.

² Associate Professor, School of Public Health, University of North Carolina, Chapel Hill, North Carolina; and Water and Urban Department, World Bank, Washington, D.C., USA.

FIGURE 1. Relationship between level of socioeconomic development, level of water supply and sanitation service, and life expectancy (after Walsh and Warren—3).



Thailand (a middle-level country) but not in Bangladesh (a poor country).

Over the past couple of years, with leadership from UNICEF, strong support has developed for the "child survival revolution" (5). Because of the belief that they do not constitute cost-effective health interventions, water supply and sanitation have been assigned a lower priority in this effort than have biochemical actions such as oral rehydration therapy and immunizations. For instance, in a US congressional bill authorizing the Child Survival Fund, water supply programs were not included among the child survival activities that could be funded (6).

It is the thesis of this paper that this relegation of water supply and sanitation projects to a lower priority level is incorrect. It is argued that the methodology whereby priorities are es-

tablished is systematically biased against systemic interventions such as water supply, that the direct effects of such interventions are generally underestimated, and that the indirect and long-term effects on health (which are presently ignored) appear to be substantial.

THE EFFECTS OF WATER SUPPLY AND SANITATION ON HEALTH

The Multiple Impacts of Water and Sanitation Programs

The use of a formal analytic procedure (such as cost-effectiveness) to set priorities for the use of health sector funds is essential if those funds are to be spent wisely. As presently applied, however, the cost-effectiveness approach used by several international agencies—such as USAID (7) and UNICEF (5)—does not deal adequately with interventions (such

as water supply and sanitation) that affect not only child survival but also a set of other health outcomes (including childhood morbidity as well as morbidity and mortality in other age groups) and a variety of nonhealth (social, economic, and political) outcomes.

To deal with water supply and sanitation programs in this framework, it is necessary to undertake two supplementary analyses so that such programs may be fairly compared with other health sector programs. First, it is necessary to partition the total costs of water supply and sanitation interventions into those costs that can be attributed to nonhealth benefits and those (the remaining) costs that can be attributed to health benefits. Second, it is necessary to express the set of health outcomes in terms of a common denominator such as "equivalent child deaths."

With regard to the partitioning of costs, it has been argued (8) that under normal circumstances the willingness of consumers to pay for a service is a measure of the nonhealth benefits, and therefore that the cost attributable to health is the difference between total costs and willingness to pay. Where tariffs are set correctly and where user charges are made, this difference will be the cost that is met through use of public funds. For example, as Table 1 indicates in the case of Lima, Peru (9), if a piped water supply were installed in areas pres-

ently served by water vendors, the full costs of such a supply would be borne by the consumers.

In this particular instance, all the costs would be borne by private payments; and in many other cases only a small proportion of the total costs have to be borne by public funds. To make this "cost partitioning" concept useful for planners, the key requirement is information on the willingness of consumers to pay for water supply and sanitation services in different settings. From evaluations of water supply projects, it is apparent that willingness to pay for an improved supply is greater where water is supplied to the house rather than to a communal facility (10, 11), and in arid rather than wet areas (traditional supplies often being considered satisfactory in the latter areas—12, 13, 14), and among high-income rather than low-income people (10, 12, 15, 16). From these and other unpublished data, it would appear that the willingness to pay for water supply and sanitation services is as shown in Tables 2 and 3.

If the estimates on Tables 2 and 3 are even roughly correct, they imply that substantial private payments can be expected for water supplies in most

TABLE 1. Cost of water to consumers who are served and not served by piped water in Lima, Peru (8).

	Quantity of water used (liters per capita per day)	Monthly expenditure (1972 soles per household per month)
Not served by piped system	23	105
Served by piped system	152	35

TABLE 2. Anticipated willingness to pay (as a proportion of household income) for water services in different social and natural settings. In this table "+++++" indicates a very high willingness to pay and "-" or "0" indicates a very low willingness to pay.

Level of Service	Income group	Urban		Rural	
		Wet	Arid	Wet	Arid
		High	Rich	+++++	+++++
Poor	+++		+++++	++	+++++
Medium	Rich	+++++	+++++	++	+++++
	Poor	+++	+++++	+	----
Low	Rich	+++	+++++	+	+++++
	Poor	++	+++	0	----

TABLE 3. Anticipated willingness to pay (as a proportion of household income) for sanitation services in different social and natural settings. In this table "+++++" indicates a very high willingness to pay and "-" or "0" indicates a very low willingness to pay.

Level of Service	Income group	Urban		Rural	
		Wet	Arid	Wet	Arid
		High	Rich	+++++	+++++
Poor	+++		+++++	++	----
Medium	Rich	+++++	+++++	++	----
	Poor	+++	+++++	+	----
Low	Rich	+++	+++++	+	----
	Poor	++	+++	0	----

unserved urban areas (generally low-income areas); for any adequate water supplies in arid rural areas; for water piped to yard taps in rural areas where abundant water is available; and for basic sanitation services in urban areas. Thus the implication is that in these settings the costs to be borne from public sources would be lowest; and, *ceteris paribus*, in these instances interventions are more likely to be cost-effective.

The second requirement in developing a correct estimate of "cost per infant death averted" for water supply

and sanitation interventions is a method of expressing the full range of morbidity and mortality reductions produced by such programs in terms of "equivalent infant deaths." An analogous problem has been addressed by a United States Institute of Medicine study on setting priorities for vaccine development (17). Through an iterative procedure, a panel of public health experts agreed on the "infant mortality equivalents" for reductions of morbidity and reductions of mortality in all age groups.

A similar procedure could be followed for water supply and sanitation programs. However, because water supply and sanitation affect not only infant

mortality but also morbidity and mortality in other age groups, whatever the weighting emerging from such a procedure. the "equivalent child deaths" for water supply and sanitation will be greater than the "equivalent child deaths" for a targeted intervention with an identical effect on child mortality alone. Furthermore, it can be assumed that this difference would be substantial in developing countries, where economic welfare is dependent on productive adults, and where heavy emphasis should be given to reducing morbidity and mortality among adults (18).

Typical Short-run Impacts on Child Survival

At the start of the International Drinking Water Supply and Sanitation Decade it was implicitly claimed that diseases among children in developing countries would be reduced by 80% if water supply and sanitation conditions improved. Probably because of the exaggerated nature of such claims, the pendulum has now swung to a point where it is often claimed that water supply and sanitation programs have little effect on health. In the original Selective Primary Health Care calculations, for instance, it was assumed that improved water supply and sanitation conditions would reduce diarrheal diseases by just 5%. A recent, authoritative study for the Diarrheal Diseases Control Program of the World

Health Organization (19) has shown that water supply and sanitation programs typically have large impacts on diarrheal disease morbidity (Table 4), and even larger impacts on diarrheal disease mortality.

If water supply and sanitation programs are to have an impact on health, it is necessary not only that water supply and sanitation facilities be constructed and that they function adequately, but also that these facilities be used appropriately. As it has become evident that serious problems are frequently encountered with the use of improved facilities, more attention has been given to the hygiene education component of water supply and sanitation programs. In many cases hygiene education programs have been shown to have little impact on actual hygiene practices (20). In three instances summarized on Table 5 (21), only one of which involved a community setting, the impact of intensive hygiene education interventions on the incidence of diarrhea has been measured.

From Table 5 it appears that where personal hygiene practices can be improved through hygiene education programs, such interventions may have a substantial impact on diarrhea. (It

TABLE 4. Impact of water supply and sanitation interventions on diarrheal disease morbidity (after Esrey et al.—19).

Improvement in:	Number of studies	Median % reduction in diarrheal disease morbidity
Water quality	9	18%
Water quantity	17	25%
Water quality and quantity	8	37%
Excreta disposal	10	22%

TABLE 5. Effect of hygiene education programs on diarrheal disease (after Feacham—21).

Country	Setting	Intervention	Outcome Indicator	Result
Bangladesh	Households with index cases of shigellosis	Soap and water and education vs. nothing	Secondary shigella cases	Reduction of 84%
USA	Day care centers, children under three years old	Handwashing of staff and education of children vs. nothing	Incidence of diarrhea over 10 months	Reduction of 48%
Guatemala	Lowland villages, children under six years old	Hygiene education vs. nothing	Incidence of diarrhea	Reduction of 14%

should be noted that in many settings improvements in personal hygiene cannot take place without prior improvements in water availability.)

While global figures on costs and benefits are useful for getting a preliminary sense of which programs might be cost-effective, in fact both the benefits and the costs of water supply and sanitation and other health-related programs vary greatly with local social, economic, natural, and epidemiologic conditions. It is thus essential to develop locally applicable data bases on both the costs and the impacts of different interventions. In the specific case of water supply and sanitation, the critical information needed relates to the impact of the level of service (such as water distributed through standpipes, through a yard tap, or through house taps) and the interactions between water supply, excreta disposal, and hygiene education pro-

grams. Unfortunately the methodologic tools available for evaluating the health impacts of such interventions in specific settings are such that these evaluations are extremely expensive, take years to complete (22), and are often methodologically flawed (23). While recent work (24) offers some hope that valid and rapid epidemiologic assessment techniques may be applicable in this area, these methods are only now being field tested. Although initial experiences (25) are positive, at the present time health impact evaluations cannot be recommended for most water supply and sanitation projects, and planners have to draw on the global data base—suitably modified by an understanding of the specific local epidemiologic situation.

Necessary but Insufficient Interventions

In the best of situations (one in which a sound evaluation of the health impact of different levels of water supply and sanitation facilities has been conducted) there still remain two related

questions that need to be addressed before drawing conclusions about the overall health impact of a proposed project. First, as is done in this section, it is essential to consider the possibility that an improvement may be a necessary but not sufficient condition for improving health; and second, as is done in the next section, it is necessary to understand the relationship between the project's immediate effects (which are generally measured in impact evaluations) and the project's longer-term effects.

For a water supply improvement to have an impact on a fecal-oral disease (such as a diarrheal disease) it is necessary that the number of organisms ingested be reduced and also that this reduction translate into reduced disease. We will therefore briefly repeat an argument produced in more detail elsewhere (26), which shows that under conditions of poor overall sanitation, major reductions in exposure may translate into only small reductions in disease.

Consider the simple model shown in Figure 2, where there are three parallel routes by which organisms can be transmitted from one person to another. For the most common (log-linear) type of dose-response relationship, it can be shown, as in Table 6, that elimination of just one transmission route (even the major transmission route) has little im-

act on disease. Table 6 also shows that elimination of the major transmission route is nevertheless of great importance in reducing disease, since it is only after this apparently ineffective intervention has been undertaken that subsequent interventions (reducing transmission via the other routes) can be effective. In the simple example given in Table 6, the elimination of Route A alone only reduces disease incidence by about one-quarter. However, the importance of eliminating Route A is not this modest direct effect, but rather the fact that its elimination creates conditions that allow subsequent interventions to be much more effective. In the example given, if only Route B were eliminated this would have little impact on disease transmission; whereas if Route B were eliminated after the elimination of Route A, this would have a major impact.

Simple as it is, this model captures some essential features of the real world in which water supply and sanitation interventions operate, and thus has important implications for assessing the impact of such interventions. In the many parts of the developing world where there are several parallel routes for

FIGURE 2. Multiple routes for the transmission of fecal-oral pathogens.

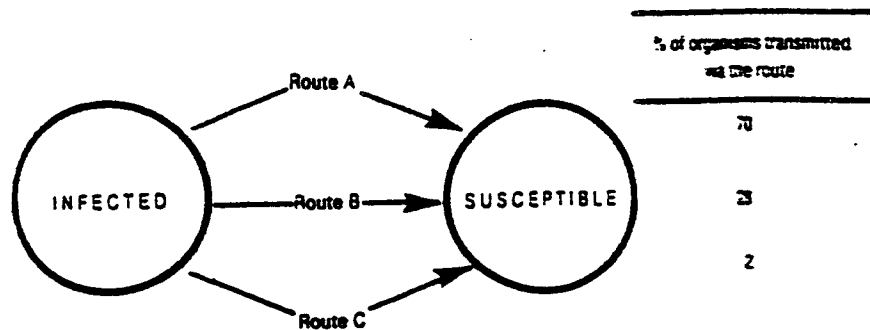


TABLE 6. An example of the effect of eliminating different routes on disease incidence (see Figure 2).

Exposure Group	Proportion of original number of organisms still transmitted	Proportion of original number of cases of disease still incurred
(1) Routes A + B + C	100	100
(2) Eliminate Route A only	30	74
(3) Eliminate Route B without having eliminated Route A	72	93
(4) Eliminate Route B after having eliminated Route A	2	15

effectively transmitting fecal-oral pathogens, it is quite possible that improvements in, say, water supply would have little direct impact on health and yet would still constitute important health interventions. In other words, in these circumstances such improvements are a necessary but not a sufficient condition for substantial disease reduction. As discussed in more detail elsewhere (26), available empirical evidence (including that presented in Figure 1) suggests that this phenomenon is operative in many of the poorer parts of the developing world. Under such conditions, care needs to be exercised before concluding that a water supply or sanitation program was not a justified health intervention because there was little direct impact on disease.

The Relationship of Short-run and Long-run Impacts

While the objective of child survival programs is (obviously) to reduce child mortality, these interventions are usually evaluated by assessing the impact on morbidity or mortality due to a particular disease. In most such analyses it is assumed that if disease A accounts for

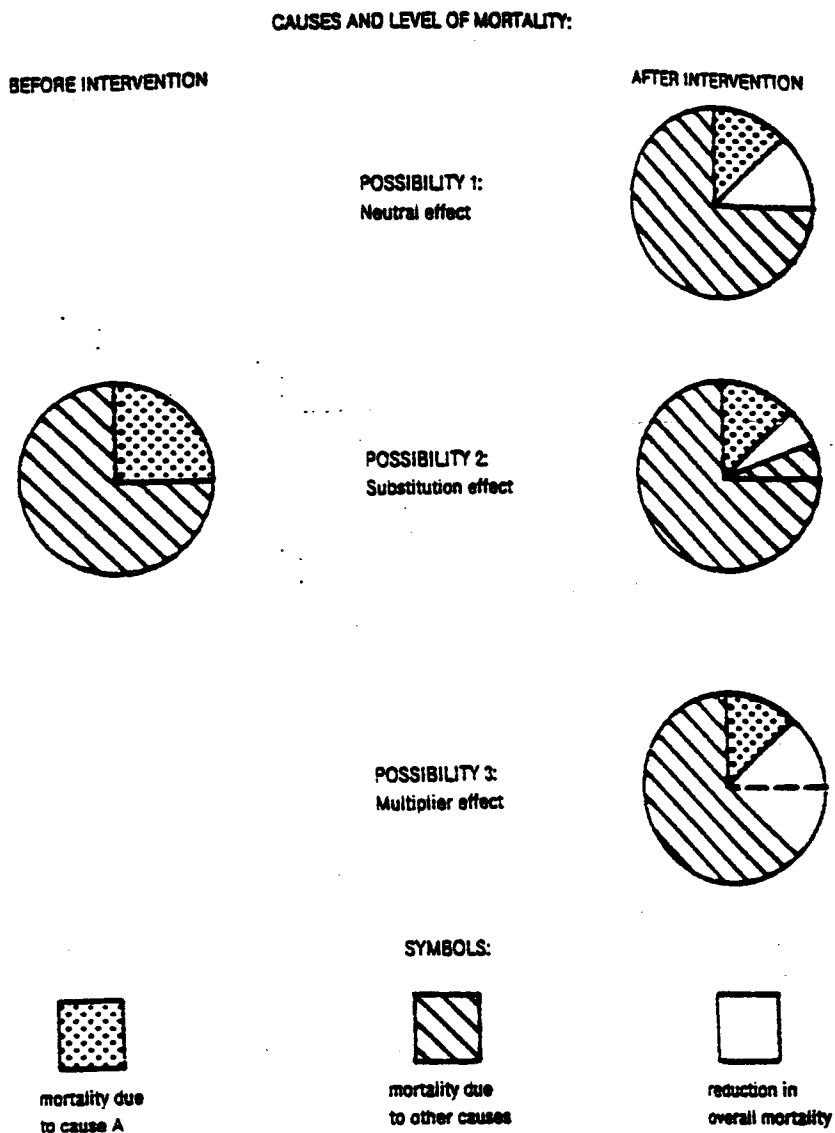
30% of the deaths, and if the intervention reduces deaths due to disease A by 50%, then there will be an overall reduction in mortality of 15% ($= 30\% \times 50\%$).

As illustrated on Figure 3, however, there are three distinct ways in which such specific interventions may relate to overall changes in child mortality.

A key question in assessing the overall impact of a particular health intervention is whether this type of intervention is one for which the "neutral," "substitution," or "multiplier" effect is operative. Because so few studies testing these hypotheses have been carried out, and because the effect of specific interventions will certainly be different in different settings, any general conclusions must be regarded as extremely tentative. The few relevant studies that are available suggest that measles immunizations may save lives that would be lost not only to measles but also to other causes (that is, the "multiplier" effect is operative), while for oral rehydration therapy in Bangladesh, at least, children whose lives are "saved" may not return to normal mortality risks (that is, the "substitution" effect is operative—27).

What might the effect for a water supply and sanitation intervention be? There is only one published study (on the causes of mortality declines in ur-

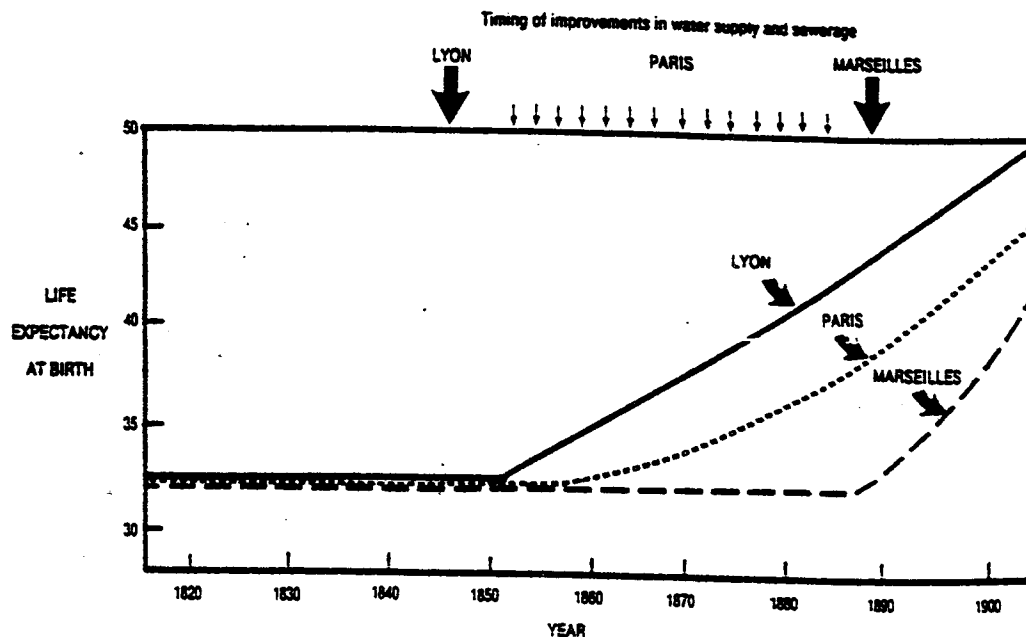
FIGURE 3. Possible impacts upon overall mortality of an intervention reducing mortality due to a specific disease ("cause A") by 50%.



ban France in the nineteenth century—
1) that furnishes data adequate for testing this hypothesis. The authors of this study have attributed the different mortality patterns in the three cities (shown schematically in Figure 4) to the differences in the dates when water supply and wastewater disposal conditions were improved in each of the cities. An examination of the age-specific and cohort-spe-

cific mortality data shows that the patterns are consistent only with the "multiplier" hypothesis and quite different from those which would prevail if the "substitution" or "neutral" hypothesis applied (28).

FIGURE 4. Mortality declines in urban France in the nineteenth century (after Preston and van de Walle—7).



Unfortunately, no other similarly rich data sets exist for contemporary developing countries. Although, as with other interventions, the effect of water supply and sanitation interventions

would be different in different settings, from the single adequate set of data it appears that water supply and sanitation interventions have a multiplier effect on mortality. The effect of this multiplier effect is illustrated in Table 7, which shows the long-run mortality effects of the ac-

TABLE 7. The effect of different interventions on short-term and long-term mortality (after Briscoe—29).

	Intervention type (%):			Impact of B	Impact of A
	None	Type A	Type B		
<i>Deaths averted in youngest age group:</i>					
(a) In initial 15-year period	0	15.5	15.5	1.00	
(b) In fourth 15-year period	0	15.5	62.4	4.03	
<i>Life expectancy of cohort:</i>					
(a) born in the first period following intervention:					
(i) Assuming that age-specific mortality rates have stabilized 15 years after the intervention	100.0	102.7	103.7	1.37	
(ii) Using true mortality rates experienced by the cohort	100.0	102.7	105.4	2.00	
(b) born in the last (4th) 15-year period, assuming that mortality rates have stabilized	100.0	102.7	118.7	6.93	

tual environmental improvement (Type B) as compared to the effects of another hypothetical intervention (Type A) that would have had the same impact on mortality in the youngest age group in the first period, but which had no increased impact over time and which did not affect the mortality experience of the older age groups.

As is evident from Table 7 (and a more detailed discussion elsewhere—29), by not considering whether the effect of a particular program is likely to have a “neutral,” “substitution,” or “multiplier” effect, the impact of those programs that have a “multiplier” effect (such as, tentatively, measles vaccination and water supply and sanitation programs) may be seriously underestimated; and the impact of those programs that have a “substitution” effect (such as, tentatively, oral rehydration therapy programs) may be seriously overestimated.

CONCLUSIONS

The current strategy for the “Child Survival Revolution” gives low priority to improvements in water supply and sanitation, because it has been concluded that these interventions are not cost-effective. The point of this article is that this conclusion is incorrect for the following reasons:

- Because water supply and sanitation projects have multiple impacts, care needs to be exercised in applying conventional cost-effectiveness techniques to such projects.
- Because adequate water supply and sanitation facilities are necessary but not sufficient conditions for improvements in health, the provision of improved facilities may be essential for improving health (by reducing exposure

to fecal-oral pathogens) even though this does not have a large, immediate impact on health status.

- The long-run effect on child survival resulting from improved water supply and sanitation conditions is probably substantially greater than would be expected on the basis of an assessment of the immediate effects on diarrheal disease.

- In addition, a review of the immediate impact of water supply and sanitation projects on morbidity due to diarrheal diseases shows that these impacts are usually substantial.

From this perspective, it would appear that there are serious flaws in the analytic methods being used to decide on priorities for child survival activities, and that water supply and sanitation improvements (and other broad-based interventions) have a major role to play in the “Child Survival Revolution.”

ACKNOWLEDGMENTS

The material presented in this article is based on a presentation made to a USAID-convened Expert Panel on Water Supply and Sanitation in Child Survival that was funded by the Water and Sanitation for Health (WASH) Project. The comments of the four other panelists (Robert Black, Alexander Langmuir, Henry Mosley, and David de Ferranti) and the Director of the Office of Health at USAID (Kenneth Bart) are appreciated.

SUMMARY

It has been argued that investments in water supply and sanitation should not be a major element of primary health care because these are not cost-effective health investments. This article demonstrates that the methodology used to arrive at this conclusion is systematically biased against water supply and sanitation; that such investments may be important for health even if the direct effects are modest; that the long-run effects are substantially greater than the short-run effects; and that, these factors notwithstanding, the short-run impacts of water supply and sanitation improvements on health are usually substantial.

REFERENCES

- 1 Preston, S. H., and E. Van de Walle. Urban French mortality in the nineteenth century. *Population Studies* 32(2):275-297, 1978.
- 2 World Health Organization. *Alma-Ata 1978: Primary Health Care; Report of the International Conference on Primary Health Care, Alma-Ata, USSR, 6-12 September 1978*. Geneva, 1978.
- 3 Walsh, J. A., and K. S. Warren. Selective primary health care: An interim strategy for developing countries. *N Engl J Med* 301(18):967-974, 1979.
- 4 Shuval, H. I., R. L. Tilden, B. H. Perry, and R. N. Grosse. Effect of investments in water supply and sanitation on health status: A threshold-saturation theory. *Bull WHO* 59(2):243-248, 1981.
- 5 United Nations Children's Fund. *State of the World's Children, 1985*. Oxford University Press, Oxford, 1985. 131 pp.
- 6 United States Congress, Committee on Foreign Relations and Committee on Foreign Affairs. *Legislation on Foreign Relations through 1984. Section 4 on "Child Survival Fund."* Washington, D.C., 1985, p. 23.
- 7 United States Agency for International Development. *AID Sector Strategy: Health*. Washington, D.C., 1984, 8 pp.
- 8 Briscoe, J. Water Supply and Sanitation in the Health Sector in the Asia Region: Information Needs and Program Priorities. Document prepared for the Near East and Asia Bureau of USAID. United States Agency for International Development, Washington, D.C., 1985, 46 pp.
- 9 Adrianza, B. T., and G. G. Graham. The high cost of being poor: Water. *Arch Environ Health* 28:312-315, 1974.
- 10 Dworkin, D. M., and B. L. K. Pillsbury. *The Potable Rural Water Project in Rural Thailand*. USAID Project Impact Evaluation Number 3. United States Agency for International Development, Washington, D.C., 1980.
- 11 Cooper and Lybrand Associates. *Egypt Provincial Water Supply Project: Report on a Survey of Consumers' Attitudes to Potable Water*. World Bank, Washington, D.C., 1979, 60 pp.
- 12 Cherwind, E., and D. M. Dworkin. *Korea Potable Water Systems Project: Lessons from Experience*. USAID Project Impact Evaluation Number 20. United States Agency for International Development, Washington, D.C., 1981.
- 13 Haratani, J., A. M. Viveros-Long, and A. M. B. M. Gonzales. *Peru: CARE OPG Water Health Services Project*. USAID Project Impact Evaluation Number 24. United States Agency for International Development, Washington, D.C., 1981.
- 14 Bigelow, R. E., and L. Chiles. *Tunisia: CARE Water Projects*. USAID Project Impact Evaluation Number 10. United States Agency for International Development, Washington, D.C., 1980.
- 15 Dworkin, D. M. *Kenya Rural Water Supply: Programs, Progress, and Prospects*. USAID Project Impact Evaluation Number 5. Washington, D.C., 1980.
- 16 Birdsall, N., and F. Orivel. Willingness to Pay for Health and Water in Rural Mali: Do WTP Questions Work? Population, Health and Nutrition Department. World Bank, Washington, D.C., 1983.

- 17 Institute of Medicine. *New Vaccine Development: Establishing Priorities; Volume I: Diseases of Importance in the United States*. Washington, D.C., 1985, pp. 17-27.
- 18 Chen, L. C. Control of diarrheal diseases morbidity and mortality: Some strategic issues. *Am J Clin Nutr* 31:2284-2286, 1978.
- 19 Esrey, S. A., R. G. Feachem, and J. M. Hughes. Interventions for the control of diarrhoeal diseases among young children: Improving water supplies and excreta disposal facilities. *Bull WHO* 63(4):757-772, 1985.
- 20 Aziz, K. M. A., K. Z. Hasan, K. M. S. Aziz, and M. M. Rahaman. Behavioural Changes in Water Use Following Health Education in a Rural Area of Bangladesh. In: International Center for Diarrheal Disease Research. *Proceedings of the Second Asian Conference on Diarrhoeal Disease*. Dhaka, Bangladesh, 1983.
- 21 Feachem, R. G. Interventions for the control of diarrhoeal disease among young children: Promotion of personal and domestic hygiene. *Bull WHO* 62(3):467-476, 1984.
- 22 World Bank. Measurement of the Health Benefits of Investments in Water Supply. Report of an Expert Panel, PUN Report No. 21. World Bank, Washington, D.C., 1976, 12 pp.
- 23 Blum, D., and R. G. Feachem. Measuring the impact of water supply and sanitation investments on diarrhoeal diseases: Problems of methodology. *Int J Epidemiol* 12(3):357-365, 1983.
- 24 Briscoe, J., R. G. Feachem, and M. M. Rahaman. Measuring the Impact of Water Supply and Sanitation Facilities on Diarrhoea Morbidity: Prospects for Case-Control Methods. Mimeographed documents WHO/CWS/85.3 and CDD/OPR/85.1. World Health Organization, Division of Environmental Health and Diarrhoeal Diseases Control Programme. Geneva, 1985, 71 pp.
- 25 Young, B. A., and J. Briscoe. Health Impact Evaluation of the Malawi Rural Water Supply: A Case-Control Study of Diarrhea. Report to USAID and the Government of Malawi. United States Agency for International Development. Lilongwe, 1986.
- 26 Briscoe, J. Intervention studies and the definition of dominant transmission routes. *Am J Epidemiol* 120(3):449-455, 1984.
- 27 Mosley, W. H. Child survival: Research and policy. In: W. H. Mosley and L. C. Chen (eds.), *Child survival: Strategies for research*. *Population and Development Review* 10(suppl):3-22, 1984.
- 28 United States Agency for International Development. Water Supply and Sanitation in Child Survival: A Report to and Discussion by an Expert Panel. Washington, D.C., 1985, 26 pp.
- 29 Briscoe, J. Evaluating water supply and other health programs: Short-run vs. long-run mortality effects. *Public Health (London)* 99:142-145, 1985.

ABASTECIMIENTO DE AGUA Y SERVICIOS DE SANEAMIENTO. SU FUNCION EN LA REVOLUCION DE LA SUPERVIVENCIA INEANTIL¹

John Briscoe²

ANTECEDENTES

Los avances logrados durante el siglo XIX en el abastecimiento de agua y los servicios de saneamiento desempeñaron un papel fundamental en el mejoramiento de la salud en los países industrializados (1). A mediados del decenio de 1970 se llegó al consenso general de que esas mejoras podían desempeñar una función similar en los países en desarrollo y propiciar la disminución de las tasas de mortalidad. En consecuencia, el suministro de agua y los servicios de saneamiento pasaron a formar parte integral de la estrategia de atención primaria de salud (2) y el decenio de 1980 fue proclamado por la Organización de las Naciones Unidas "Decenio Internacional del Agua Potable y del Saneamiento Ambiental".

Al examinar más a fondo la estrategia de atención primaria se señaló, en un influyente análisis de orientación

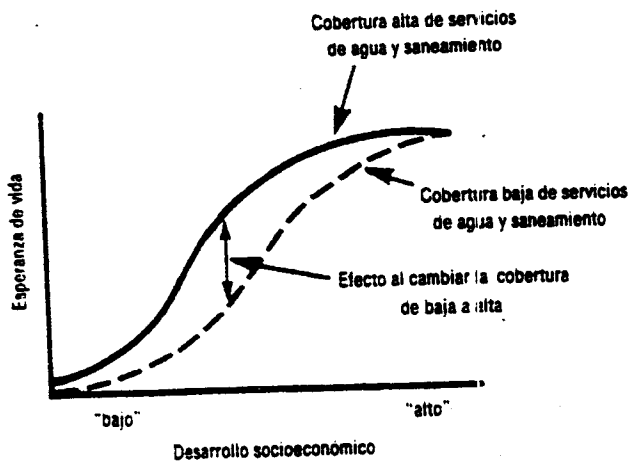
política (3), que no se contaba con recursos suficientes para poner en práctica todo el conjunto de intervenciones contempladas para esa iniciativa y que solo se debían llevar a cabo las que fuesen más eficaces en función de los costos para reducir la mortalidad infantil. En particular, se argumentó que el costo por cada defunción infantil prevenida mediante programas de abastecimiento de agua y saneamiento era mucho más alto que el costo por cada defunción infantil prevenida mediante intervenciones selectivas de atención primaria que incluyeran terapia de rehidratación oral, vacunas DPT y antisarampionosa, tratamiento contra la malaria y lactancia natural.

En un segundo análisis importante de orientación política (4), se comparó la esperanza de vida en países que tenían amplios sistemas de abastecimiento de agua y saneamiento con otros en que la cobertura era baja. Como se indica en la figura 1, este estudio señaló que las mejoras en abastecimiento de agua y servicios de saneamiento tendrían relativamente poco efecto sobre la salud

¹ Se publica en inglés en el *Bulletin of the Pan American Health Organization* Vol. 21, No. 2, 1987.

² Universidad de Carolina del Norte, Escuela de Salud Pública. Dirección postal: World Bank, Washington, DC 20433, EUA.

FIGURA 1. Relaciones entre el nivel de desarrollo socioeconómico, el nivel de abastecimiento de agua y de servicios de saneamiento, y la esperanza de vida (según Shuval et al., 4)



tanto en los países de un alto nivel de desarrollo socioeconómico como en los de bajo nivel y que el mayor efecto se obtendría en los países de "nivel intermedio".

Como resultado de estos análisis, la política *de facto* de diversos organismos internacionales ha sido que las intervenciones relacionadas con el abastecimiento de agua y el saneamiento pueden en ocasiones ser apropiadas durante las etapas relativamente avanzadas del proceso de desarrollo, pero que no resultan eficaces en relación con su costo en las primeras etapas, en las que se consideran más adecuadas otras intervenciones, tales como la inmunización, la rehidratación oral y la planificación familiar. De esta manera, por ejemplo en la Región de Asia, la Agencia de los Estados Unidos de América para el Desarrollo Internacional (AID) puede considerar la posibilidad de establecer un programa de abastecimiento de agua en Tailandia (un país de nivel intermedio), pero no en Bangladesh (un país pobre).

Durante los dos últimos años, el UNICEF ha encabezado un movimiento de apoyo a la "revolución de la supervivencia infantil" (5). Como se considera que el abastecimiento de agua y el saneamiento no constituyen intervenciones de salud eficaces en función de los costos, se les ha asignado en este proyecto una prioridad menor que la de medidas biomédicas, tales como la terapia de rehidratación oral y la inmunización. De ahí que en el proyecto de ley del Congreso de los Estados Unidos que autoriza la creación del Fondo para la Supervivencia Infantil, no se incluyeran los programas de abastecimiento de agua entre las actividades respaldadas por ese fondo (6).

En el presente artículo se defiende la tesis de que es erróneo relegar los proyectos de abastecimiento de agua y servicios de saneamiento a una prioridad secundaria. Se sostiene que la metodología para establecer prioridades está sistemáticamente prejuiciada contra intervenciones generales como el abastecimiento de agua, que por lo común se subestiman los efectos directos de tales intervenciones y que sus efectos indirectos

tos y a largo plazo sobre la salud (que se pasan por alto en la actualidad) son considerables.

E EFECTOS DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA Y DEL SANEAMIENTO SOBRE LA SALUD

Las múltiples repercusiones de los programas de agua y saneamiento

Al establecer prioridades para la utilización de los fondos del sector salud, es esencial emplear un procedimiento analítico formal (como el de costo-eficacia) para asegurar el máximo aprovechamiento de dichos fondos. Sin embargo, el análisis de la relación costo-eficacia, tal cual lo aplican en la actualidad varios organismos internacionales como la AID (7) y el UNICEF (5), no es adecuado para ciertos tipos de intervención (por ejemplo, el abastecimiento de agua y el saneamiento) que influyen no solo en la supervivencia infantil, sino también en una serie de resultados relacionados con la salud (morbilidad infantil, morbilidad y mortalidad de otros grupos de edad) o con otros sectores (social, económico y político).

Para abordar en este contexto los programas de abastecimiento de agua y de saneamiento, es preciso efectuar dos análisis complementarios que permitan comparar en forma imparcial esos programas con otros del sector salud. En primer término, hay que dividir los costos totales de las intervenciones de agua y saneamiento en costos que se puedan atribuir a beneficios no relacionados con la salud, y en costos (los restantes) que se vinculan con beneficios para la salud. Luego, es preciso expresar la serie de re-

sultados de salud en función de un denominador común, tal como "equivalencia en defunciones infantiles".

En lo concerniente a la distribución de costos, se ha afirmado (8) que, en circunstancias normales, la disposición de los consumidores a pagar por un servicio constituye una medida de los beneficios no relacionados con la salud y que, por lo tanto, el costo que se puede atribuir a la salud es la diferencia que existe entre el costo total y la disposición a pagar. Cuando se fijan las tarifas en forma correcta y se cobra una cantidad a los usuarios, esa diferencia es el costo que se cubre empleando los fondos públicos. Por ejemplo, como indica el cuadro 1, en el caso de Lima, Perú (9), si se instalara un sistema de suministro de agua por cañerías en las zonas actualmente abastecidas por vendedores de agua, los consumidores pagarían el costo total de ese suministro.

En este caso particular, todos los costos serían sufragados con pagos del sector privado y, en muchos otros casos, solo una pequeña proporción de los costos totales tendría que cubrirse con fondos públicos. Para que este concepto de la "distribución de costos" sea de utilidad para los planificadores, el requisito clave consiste en contar con información acerca de la disposición de los consumidores a pagar por el abastecimiento de agua y los servicios de saneamiento en distintas situaciones. Las evaluaciones de los proyectos de abastecimiento de agua muestran que la disposición a pagar por un mejor suministro es mayor cuando el agua llega hasta las viviendas que cuando llega a una instalación comunal (10, 11); del mismo modo, existe mejor disposición a pagar en las zonas áridas que en las

CUADRO 1. Costos del abastecimiento de agua en Lima, Perú (3)

Forma de abastecimiento	Cantidad de agua usada (litros por consumidor por día)	Gasto mensual por familia (en S/. de 1972)
Sin sistema de cañerías	23	105
Mediante un sistema de cañerías	152	35

húmedas —en estas últimas, a menudo se consideran satisfactorios los sistemas tradicionales de abastecimiento (12, 13, 14)— y entre personas de altos ingresos, en comparación con las de escasos recursos (10, 12, 15, 16). Teniendo en cuenta estos datos y otros no publicados, la disposición a pagar por el suministro de agua y los servicios de saneamiento se ajustaría a los patrones señalados en los cuadros 2 y 3.

Si las estimaciones presentadas en esos dos cuadros son siquiera aproximadamente correctas, implican que cabe esperar considerables pagos del sector privado por el suministro de agua en la mayoría de las zonas urbanas que carecen de ese servicio (por lo general, áreas de bajos ingresos), por todo tipo de abastecimiento adecuado de agua en zonas rurales áridas, por el suministro por cañerías hasta grifos instalados en los pa-

tios de las viviendas de zonas rurales que disponen de agua en abundancia y por los servicios sanitarios básicos en las zonas urbanas. En estas situaciones serían mínimos los costos que habría que sufragar con fondos públicos y, si las demás circunstancias no varían, son mayores las probabilidades de que en estos casos tales intervenciones sean eficaces en relación con sus costos.

El segundo requisito para obtener una estimación correcta del "costo por cada defunción infantil prevenida" mediante intervenciones de abastecimiento de agua y saneamiento es usar un método que exprese la extensión total de las reducciones de la morbilidad y la

CUADRO 2. Disposición a pagar por los servicios de abastecimiento de agua (en proporción al ingreso familiar) según el nivel socioeconómico de los consumidores y el medio. "+++++" indica una gran disposición a pagar y "+" o "0" indican muy poca disposición a pagar

Nivel de los servicios	Nivel socioeconómico	Medio urbano		Medio rural	
		Húmedo	Árido	Húmedo	Árido
Alto	Rico	+++++	+++++	+++	+++++
	Pobre	+++	+++++	++	+++++
Medio	Rico	+++++	+++++	++	+++++
	Pobre	+++	+++++	+	++++
Bajo	Rico	+++	+++++	+	+++++
	Pobre	++	+++	0	+++

CUADRO 3. Disposición a pagar por los servicios de saneamiento (en proporción al ingreso familiar) según el nivel socioeconómico de los consumidores y el medio. “+++++” indica una gran disposición a pagar y “+” o “0” indican muy poca disposición a pagar

Nivel de los servicios	Nivel socioeconómico	Medio urbano		Medio rural	
		Húmedo	Arido	Húmedo	Arido
Alto	{ Rico	+++++	+++++	+++	+++++
	{ Pobre	+++	+++++	++	++++
Medio	{ Rico	++++	+++++	++	++++
	{ Pobre	+++	+++++	+	+++
Bajo	{ Rico	+++	+++++	+	++++
	{ Pobre	++	+++	0	+++

mortalidad logradas con esos programas en términos de la “equivalencia en defunciones infantiles”. Se abordó un problema similar en un estudio sobre el establecimiento de prioridades para la elaboración de vacunas efectuado en el Instituto de Medicina de los Estados Unidos de América (17). Mediante un proceso de iteración, un grupo de expertos en salud pública llegó a un acuerdo sobre las “equivalencias en mortalidad infantil” de las reducciones de la morbilidad y la mortalidad en todos los grupos de edad. Podría seguirse un procedimiento semejante con los programas de abastecimiento de agua y servicios de saneamiento. Sin embargo, como estas intervenciones influyen no solo en la mortalidad infantil sino también en la morbilidad y mortalidad de otros grupos de edad, cualquiera que sea la ponderación obtenida con un procedimiento de ese tipo, la “equivalencia en defunciones infantiles” correspondiente al suministro de agua y saneamiento será mayor que la “equivalencia en defunciones infantiles” que resulte de una intervención planificada para que tenga un efecto idéntico sobre la mortalidad infantil exclusivamente. Además, se puede dar por sentado que esta diferencia sería considerable en los países en desarrollo, donde el bienestar

económico depende de los adultos productivos y donde se debería hacer hincapié en la reducción de la morbilidad y la mortalidad de los adultos (18).

Efectos típicos a corto plazo en la supervivencia infantil

Al comienzo del Decenio Internacional del Agua Potable y del Saneamiento Ambiental, se sostenía esencialmente que las enfermedades que aquejaban a los niños de los países en desarrollo se reducirían en un 80% si mejoraban las condiciones de suministro de agua y de saneamiento. El carácter exagerado de esas aseveraciones quizá fuera motivo para que el péndulo de la opinión oscilara hasta el extremo opuesto y hoy día suele manifestarse que los programas de abastecimiento de agua y saneamiento influyen muy poco en la salud. Por ejemplo, en los cálculos originales de la Atención Primaria Selectiva de Salud, se suponía que el mejoramiento de las condiciones de abastecimiento de agua y saneamiento reduciría las enfermedades diarreicas en solo un

5%. Un estudio reciente, autorizado por el Programa de Lucha contra las Enfermedades Diarreicas de la Organización Mundial de la Salud (19), ha demostrado que los programas de abastecimiento de agua y saneamiento normalmente tienen repercusiones importantes sobre la morbilidad provocada por las enfermedades diarreicas (cuadro 4) y efectos aun más notables en la mortalidad por esas causas.

Si los programas de abastecimiento de agua y saneamiento han de tener efectos positivos para la salud, es necesario no solo construir instalaciones para esos servicios y velar por que funcionen adecuadamente, sino también usarlas en forma apropiada. A medida que se ha hecho evidente la frecuencia de problemas relacionados con la utilización de las instalaciones mejoradas, se ha prestado más atención al elemento de educación sanitaria de los programas de abastecimiento de agua y saneamiento. En muchos casos se ha comprobado que los programas de educación sanitaria tienen un efecto muy reducido sobre las prácticas reales de higiene (20). En tres casos que se resumen en el cuadro 5 (21), de los cuales solo uno atañe a una comunidad, se ha evaluado el efecto de la educación sanitaria intensiva sobre la incidencia de las enfermedades diarreicas.

De los datos presentados en el cuadro 5 se desprende que, si las prácti-

cas de higiene personal mejoran gracias a los programas de educación sanitaria, estas intervenciones pueden tener un efecto importante sobre las enfermedades diarreicas. (Es preciso observar que en muchas circunstancias es imposible mejorar la higiene personal sin antes mejorar la disponibilidad de agua.)

Si bien las cifras globales de costos y beneficios resultan útiles para determinar en forma preliminar qué programas pueden ser eficaces en función de los costos, de hecho tanto los costos como los beneficios de los programas de abastecimiento de agua, saneamiento y demás programas relacionados con la salud varían mucho según las condiciones naturales, sociales, económicas y epidemiológicas de una localidad. En consecuencia, es esencial obtener bases de datos aplicables a nivel local sobre los costos y efectos de diferentes intervenciones. En el caso específico del suministro de agua y servicios de saneamiento, la información crítica necesaria se relaciona con el efecto del nivel de servicio (agua distribuida a través de tomas de agua, grifos en el patio de las viviendas o en su interior) y con las interacciones entre el abas-

CUADRO 4. Efectos de las intervenciones de abastecimiento de agua y saneamiento en la morbilidad por enfermedades diarreicas (según

Mejoras	No. de estudios	Mediana de reducción en la morbilidad (%)
Calidad del agua	9	18
Cantidad de agua	17	25
Calidad y cantidad del agua	8	31
Eliminación de excretas	10	22

CUADRO 5. Efectos de los programas de educación en higiene en las enfermedades diarreicas.
(según Feachem, 27)

Pais	Situación	Intervención	Indicador de resultados	Resultado
Bangladesh	Familias con casos índice de shigelosis	Educación en higiene y uso de agua y jabón	Casos secundarios de shigelosis	Reducción de 84%
Estados Unidos de América	Centros de cuidado diurno, niños de menos de tres años de edad	Lavado de manos del personal y educación de los niños	Incidencia de diarrea durante 10 meses	Reducción de 48%
Guatemala	Poblaciones de tierras bajas, niños de menos de seis años de edad	Educación en higiene	Incidencia de diarrea	Reducción de 14%

tecimiento de agua, la eliminación de excretas y los programas de educación sanitaria. Por desgracia, los instrumentos de que se dispone para evaluar los efectos de estas intervenciones en la salud, en circunstancias específicas, resultan demasiado costosos, requieren años para completarse (22) y a menudo tienen fallas metodológicas (23). Si bien los estudios recientes (24) ofrecen la esperanza de poder aplicar técnicas de evaluación epidemiológica válidas y rápidas en esta área, los métodos apenas se empiezan a probar sobre el terreno. Aunque las primeras experiencias (25) son positivas, todavía no se pueden recomendar las evaluaciones de los efectos sobre la salud en la mayoría de los proyectos de agua y saneamiento, y los planificadores se ven obligados a utilizar la base de datos generales, modificada de acuerdo con el conocimiento de la situación epidemiológica local.

Intervenciones necesarias pero insuficientes

En el mejor de los casos (cuando se han evaluado a fondo los efectos en la salud de los distintos niveles de las instalaciones de suministro de agua y servicios de saneamiento), todavía restan dos cuestiones que es preciso abordar antes de poder sacar conclusiones sobre el efecto global de un proyecto determinado. Primero, es de vital importancia considerar, como se hace en esta sección, la posibilidad de que una mejora pueda ser condición necesaria pero no suficiente para beneficiar la salud; segundo, es necesario conocer, como se señala en la siguiente sección, las relaciones que existen entre los efectos inmediatos de un proyecto (que generalmente se miden al evaluarlos) y sus efectos a largo plazo.

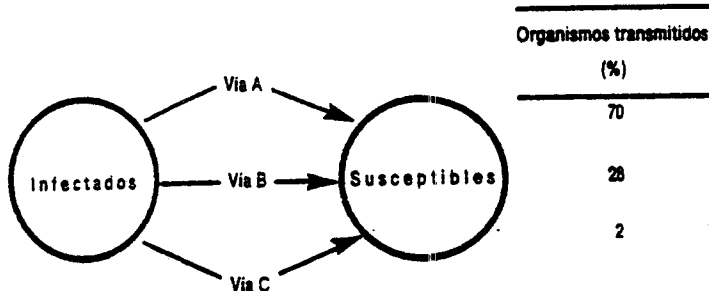
Para que una mejora en el abastecimiento de agua produzca un efecto sobre las enfermedades de transmisión oral-fecal (como las diarreicas), es necesario que se reduzca el número de organismos ingeridos y también que esta reducción se traduzca en una menor incidencia de la enfermedad. Cabe repetir

brevemente un argumento presentado con más detalle en otro trabajo (26) y es que, cuando las condiciones sanitarias generales son deficientes, una gran disminución de la exposición puede traducirse en solo una pequeña reducción de la incidencia de la enfermedad.

Consideremos el modelo sencillo que aparece en la figura 2, en el que se presentan tres vías paralelas para la transmisión de microorganismos de una persona a otra. En el tipo más común de relación (logarítmica lineal) entre dosis y respuesta, se puede comprobar, como en el cuadro 6, que la eliminación de una

sola vía de transmisión (aunque sea la más importante) tiene poco efecto sobre la incidencia de la enfermedad. Este cuadro también muestra que, aun así, la eliminación de la vía principal de transmisión es de gran importancia para disminuir la enfermedad, ya que solo después de haberse aplicado esta medida en apariencia ineficaz pueden tener éxito otros tipos de intervención posteriores (que reducen la transmisión por otras vías). En el ejemplo del cuadro 6, la eliminación de la vía A solo reduce la incidencia de la enfermedad en cerca de una cuarta parte. Sin embargo, la importancia de eliminar la vía A no radica en este leve efecto directo sino, más bien, en el hecho de que su eliminación crea

FIGURA 2. Múltiples vías para la transmisión oral-fecal de agentes patógenos



CUADRO 6. Ejemplo del efecto que produce la eliminación de diferentes vías de transmisión sobre la incidencia de una enfermedad (véase la figura 2)

Vías de exposición	Proporción de organismos que se siguen transmitiendo	Proporción de casos de la enfermedad que se siguen presentando
(1) Vías A + B + C	100	100
(2) Eliminación de la vía A únicamente	30	74
(3) Eliminación de la vía B sin haber eliminado la vía A	72	93
(4) Eliminación de la vía B después de haber eliminado la vía A	2	15

las condiciones necesarias para que sean mucho más eficaces las intervenciones posteriores. En el ejemplo dado, la eliminación de solo la vía B apenas tendría efecto en la transmisión de la enfermedad en tanto que, si se eliminase la vía B después de haber eliminado la vía A, el efecto sería mucho mayor.

A pesar de su sencillez, este modelo capta algunas de las características esenciales del mundo real en el que funcionan las intervenciones de abastecimiento de agua y saneamiento y, por consiguiente, tiene importantes implicaciones para la evaluación de sus efectos. En las muchas partes del mundo en desarrollo donde existen varias vías paralelas y eficaces de transmisión oral-fecal de agentes patógenos, es muy posible que las mejoras en el abastecimiento de agua, por ejemplo, tuvieran un efecto directo muy limitado sobre la salud, pero que, no obstante, constituyeran intervenciones importantes. Es decir, en estas circunstancias, tales mejoras son una condición necesaria pero no suficiente para lograr una reducción apreciable de la enfermedad. Como se analiza más a fondo en otro estudio (26), la evidencia empírica de que se dispone (incluso la que se presenta en la figura 1) indica que este fenómeno se produce en muchas de las zonas más pobres del mundo en desarrollo. En esas condiciones, es preciso ser cautelosos antes de llegar a la conclusión de que un programa de abastecimiento de agua o de saneamiento no se justifica como intervención de salud porque ha tenido muy poco efecto directo en la incidencia de la enfermedad.

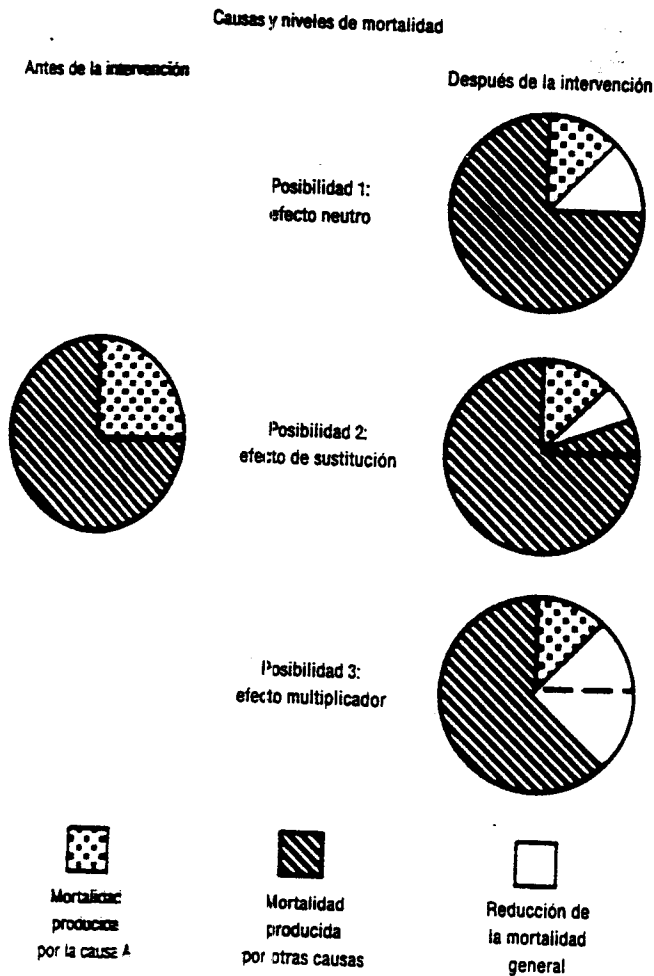
Relaciones entre los efectos a corto y largo plazo

Si bien el objetivo de los programas de supervivencia infantil es obviamente reducir la mortalidad infantil, este tipo de intervención suele evaluarse midiendo el efecto sobre la morbilidad o mortalidad producida por una enfermedad determinada. En la mayoría de estos análisis se supone que, si la enfermedad A representa el 30% de las defunciones y la intervención reduce las muertes causadas por esa enfermedad en un 50%, se producirá entonces una reducción global de un 15% de la mortalidad ($= 30\% \times 50\%$).

No obstante, estas intervenciones específicas pueden relacionarse con las modificaciones totales de la mortalidad infantil de tres maneras distintas (figura 3).

Al evaluar el efecto global de una intervención de salud determinada es necesario plantear una cuestión fundamental: ¿produce ese tipo de intervención un efecto "neutro", "de sustitución" o "multiplicador"? Como se han llevado a cabo muy pocos estudios para comprobar estas hipótesis y no cabe duda de que el efecto de una intervención específica será diferente en distintas situaciones, cualquier conclusión general debe considerarse como meramente tentativa. Los pocos estudios pertinentes disponibles indican que la inmunización contra el sarampión puede salvar vidas que de otro modo sucumbirían no solo al sarampión sino también a otras causas (es decir, se produce el efecto "multiplicador"), mientras que, por lo menos en el caso del tratamiento de la terapia de rehidratación oral en Bangladesh, los niños cuyas vidas se "salvan" posiblemente no vuelvan a correr los riesgos normales de mortalidad (es decir, el efecto es de "sustitución") (27).

FIGURA 3. Efectos que puede tener en la mortalidad general una intervención que reduce en 50% la mortalidad producida por una enfermedad específica

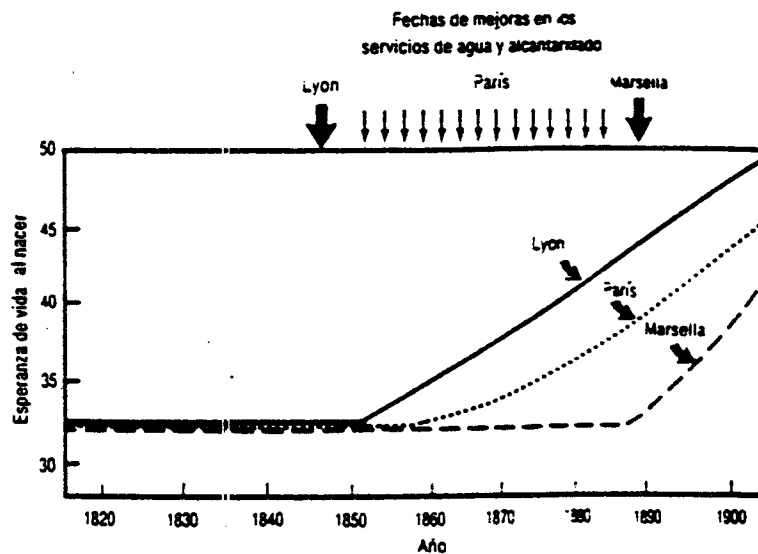


Bol Of Sanit Panamá 103(4), 1987

¿Cuál podría ser el efecto de una intervención de suministro de agua y saneamiento? Existe un solo estudio publicado (sobre las causas de la reducción de la mortalidad en la Francia urbana del siglo XIX) que proporciona información adecuada para poner a prueba esta hipótesis. Los autores de este estudio atribuyeron los distintos patrones de mortalidad en tres ciudades (presentados en forma esquemática en la figura 4) a las diferencias en las fechas en que se mejoraron las condiciones de abasteci-

miento de agua y de eliminación de aguas residuales en cada una de las ciudades. El examen de los datos de mortalidad específica según la edad y las cohortes indica que los patrones solo son compatibles con la hipótesis del efecto "multiplicador", y muy diferentes de los que existirían si se aplicara la hipótesis del efecto de "sustitución" o del efecto "neuro" (28).

FIGURA 4. Disminución de la mortalidad en la Francia urbana del siglo XIX (según Preston y Van de Walle, 7)



Por desgracia, no existen series de datos de integridad similar sobre los países contemporáneos en desarrollo. Si bien, al igual que sucede con otros tipos de intervenciones, el efecto de los programas de suministro de agua y de saneamiento sería diferente en distintas circunstancias, la única colección adecuada de información demuestra que estos programas tienen un efecto multiplicador en la reducción de la mortalidad. Ese efecto multiplicador se observa en el cuadro 7, donde se muestran los cambios a largo plazo producidos por las mejoras ambientales reales (tipo B) en la mortalidad, en comparación con los de otra intervención hipotética (tipo A) que hubiera tenido el mismo efecto sobre la mortalidad del grupo de menor edad en el primer período, pero cuyo efecto no aumentaría con el tiempo, y que no afectaría la mortalidad de los grupos de más edad.

Como resulta evidente en el mismo cuadro, y en un análisis más pro-

fundo que se efectúa en otro trabajo (29), si no se tiene en cuenta el tipo de efecto que pueda tener un programa determinado ("neutro", "de sustitución" o "multiplicador"), es muy posible que se subestime en gran medida la influencia de los programas de efecto "multiplicador" (tales como, en forma tentativa, la vacunación contra el sarampión y los programas de abastecimiento de agua y saneamiento) y que se sobrestimen en demasía las repercusiones de los programas que tienen un efecto de "sustitución" (tales como, en forma tentativa, los programas de terapia de rehidratación oral).

CUADRO 7. Efectos de diferentes intervenciones sobre la mortalidad a corto y a largo plazo (según Briscoe, 29)

	Tipo de intervención (%)			Efecto de B / Efecto de A
	Ninguna	Tipo A	Tipo B	
<i>Defunciones evitadas en el grupo de menor edad</i>				
En el primer período de 15 años:	0	15,5	15,5	1,00
En el cuarto período de 15 años:	0	15,5	62,4	4,03
<i>Esperanza de vida de la cohorte</i>				
<i>Nacida en el primer período después de la intervención:</i>				
(a) Suponiendo que las tasas de mortalidad específicas según la edad se han estabilizado 15 años después de la intervención	100,0	102,7	103,7	1,37
(b) Usando las tasas reales de mortalidad correspondientes a la cohorte	100,0	102,7	105,4	2,00
Nacida en el último (cuarto) período de 15 años, suponiendo que se han estabilizado las tasas de mortalidad	100,0	102,7	118,7	6,93

CONCLUSIONES

La estrategia actual de la "revolución de la supervivencia infantil" otorga escasa prioridad a las mejoras en el abastecimiento de agua y los servicios de saneamiento porque se ha llegado a la conclusión de que estas intervenciones no son eficaces en relación con sus costos. En este trabajo se afirma que esa conclusión es errónea por las razones que se mencionan a continuación:

□ Como los proyectos de abastecimiento de agua y de saneamiento tienen múltiples efectos, es preciso ser cautos al aplicar a tales proyectos las técnicas tradicionales de análisis de la relación costo-eficacia.

□ Dado que las instalaciones apropiadas de suministro de agua y servicios de saneamiento son condiciones necesarias pero no suficientes para mejorar la salud, la provisión de instalaciones más

adecuadas puede ser esencial para lograr progresos en la salud (mediante la reducción de la exposición fecal-oral a los agentes patógenos), aunque esas mejoras no tengan un gran efecto inmediato sobre el estado de salud.

□ El efecto a largo plazo sobre la supervivencia infantil que resulte del mejoramiento de las condiciones de abastecimiento de agua y saneamiento probablemente sería mucho mayor que el que cabría esperar basándose en la evaluación de los efectos inmediatos sobre las enfermedades diarreicas.

□ Además, el examen de los efectos inmediatos de los proyectos de abastecimiento de agua y servicios de saneamiento sobre la morbilidad producida por las enfermedades diarreicas indica que, por lo general, estos efectos son considerables.

Desde esta perspectiva se observa claramente que existen graves deficiencias en los métodos analíticos utilizados para establecer prioridades entre las actividades destinadas a fomentar la supervivencia infantil, y que las mejoras en

abastecimiento de agua y saneamiento (así como otras intervenciones de base amplia) pueden desempeñar un papel de gran importancia en la "revolución de la supervivencia infantil".

RESUMEN

Se ha afirmado que las inversiones en programas de abastecimiento de agua y saneamiento no deben constituir un elemento principal de la atención primaria de salud porque no son inversiones en salud que resulten eficaces en función de los costos. En este artículo se demuestra que la metodología empleada para llegar a esta conclusión está afectada en forma sistemática por prejuicios en contra del suministro de agua y los servicios de saneamiento; que tales inversiones suelen ser importantes para la salud aun cuando los efectos directos sean modestos; que los efectos a largo plazo son mucho mayores que los efectos a corto plazo y que, a pesar de estos factores, los efectos a corto plazo producidos en la salud por mejoras en el abastecimiento de agua y el saneamiento son, por lo general, considerables. □

AGRADECIMIENTO

El material incluido en este artículo se basa en una ponencia presentada ante un Grupo de Expertos en Abastecimiento de Agua y Saneamiento para la Supervivencia Infantil convocado por la AID y financiado por el Proyecto de Agua y Saneamiento para la Salud (WASH). Se agradecen los comentarios de los otros cuatro miembros del grupo, Robert Black, Alexander Langmuir, Henry Mosley y David de Ferranti, así como del Director de la Oficina de Salud de la AID, Kenneth Bart.

REFERENCIAS

- 1 Preston, S. H. y Van de Walle, E. Urban French mortality in the nineteenth century. *Popul Stud* 32(2):275-297, 1978.
- 2 Organización Mundial de la Salud. *Alma-Ata 1978: Atención primaria de salud*. Informe de la Conferencia Internacional sobre Atención Primaria de Salud, Alma-Ata, URSS, 6-12 de septiembre de 1978. Ginebra, 1978.
- 3 Walsh, J. A. y Warren, K. S. Selective primary health care: An interim strategy for developing countries. *N Engl J Med* 301(18):967-974, 1979.
- 4 Shuval, H. I., Tilden, R. L., Perry, B. H. y Grosse, R. N. Effect of investments in water supply and sanitation on health status: A threshold-saturation theory. *Bull WHO* 59(2): 243-248, 1981.
- 5 Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF). *State of the World's Children, 1985*. Oxford, Oxford University Press, 1985.
- 6 Congreso de los Estados Unidos de América, Comisión de Relaciones Externas y Comisión de Asuntos Externos. *Legislation on Foreign Relations through 1984*. Sección 4, "Fondo para la supervivencia infantil". Washington, DC, 1985, p. 23.
- 7 Agencia para el Desarrollo Internacional (EUA). *AID Sector Strategy: Health*. Washington, DC, 1984.
- 8 Briscoe, J. Water Supply and Sanitation in the Health Sector in the Asia Region: Information Needs and Program Priorities. Documento elaborado por la Oficina para el Cercano Oriente y Asia. Washington, DC, Agencia para el Desarrollo Internacional (EUA), 1985.
- 9 Adrianza, B. T. y Graham, G. G. The high cost of being poor: Water. *Arch Environ Health* 28:312-315, 1974.
- 10 Dworkin, D. M. y Pillsbury, B. L. K. *The Potable Rural Water Project in Rural Thailand*. Evaluación de Resultados de Proyectos 3. Washington, DC, Agencia para el Desarrollo Internacional (EUA), 1980.

- 11 Cooper and Lybrand Associates. *Egypt Provincial Water Supply Project: Report on a Survey of Consumers' Attitudes to Potable Water*. Washington, DC, Banco Mundial, 1979.
- 12 Chetwind, E. y Dworkin, D. M. *Korea Potable Water Systems Project: Lessons from Experience*. Evaluación de Resultados de Proyectos 20. Washington, DC, Agencia para el Desarrollo Internacional (EUA), 1981.
- 13 Haratani, J., Viveros-Long, A. M. y Gonzales, A. M. B. M. *Peru: CARE OPG Water Health Services Project*. Evaluación de Resultados de Proyectos 24. Washington, DC, Agencia para el Desarrollo Internacional (EUA), 1981.
- 14 Bigelow, R. E. y Chiles, L. *Tunisia: CARE Water Projects*. Evaluación de Resultados de Proyectos 10. Washington, DC, Agencia para el Desarrollo Internacional (EUA), 1980.
- 15 Dworkin, D. M. *Kenya Rural Water Supply: Programs, Progress, and Prospects*. Evaluación de Resultados de Proyectos 5. Washington, DC, Agencia para el Desarrollo Internacional (EUA), 1980.
- 16 Birdsall, N. y Orivel, E. *Willingness to Pay for Health and Water in Rural Mali: Do WTP Questions Work?* Washington, DC, Banco Mundial, Departamento de Población, Salud y Nutrición, 1983.
- 17 Instituto de Medicina. *New Vaccine Development: Establishing Priorities; Volume I: Diseases of Importance in the United States*. Washington, DC, 1985, pp. 17-27.
- 18 Chen, L. C. Control of diarrheal diseases morbidity and mortality: Some strategic issues. *Am J Clin Nutr* 31:2284-2286, 1978.
- 19 Esrey, S. A., Feachem, R. G. y Hughes, J. M. Interventions for the control of diarrhoeal diseases among young children: Improving water supplies and excreta disposal facilities. *Bull WHO* 63(4):757-772, 1985.
- 20 Aziz, K. M. A., Hasan, K. Z., Aziz, K. M. S. y Rahaman, M. M. Behavioural Changes in Water Use Following Health Education in a Rural Area of Bangladesh. In: International Center for Diarrhoeal Disease Research. *Proceedings of the Second Asian Conference on Diarrhoeal Disease*. Dhaka, Bangladesh, 1983.
- 21 Feachem, R. G. Interventions for the control of diarrhoeal disease among young children: Promotion of personal and domestic hygiene. *Bull WHO* 62(3):467-476, 1984.
- 22 Banco Mundial. Measurement of the Health Benefits of Investments in Water Supply. Informe de un panel de expertos, PUN Report No. 21. Washington, DC, Banco Mundial, 1976.
- 23 Blum, D. y Feachem, R. G. Measuring the impact of water supply and sanitation investments on diarrhoeal diseases: Problems of methodology. *Int J Epidemiol* 12(3): 357-365, 1983.
- 24 Briscoe, J., Feachem, R. G. y Rahaman, M. M. Measuring the Impact of Water Supply and Sanitation Facilities on Diarrhoea Morbidity: Prospects for Case-Control Methods. Documentos mimeografiados WHO/CWS/85.3 y CDD/OPR/85.1. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, División de Salud Ambiental y Programa de Control de Enfermedades Diarreicas, 1985.
- 25 Young, B. A. y Briscoe, J. Health Impact Evaluation of the Malawi Rural Water Supply: A Case-Control Study of Diarrhea. Informe a la Agencia para el Desarrollo Internacional (EUA) y al Gobierno de Malawi. Lilongwe, Agencia para el Desarrollo Internacional (EUA), 1986.
- 26 Briscoe, J. Intervention studies and the definition of dominant transmission routes. *Am J Epidemiol* 120(3):449-455, 1984.
- 27 Mosley, W. H. Child Survival: Research and policy. In: Mosley, W. H. y Chen, L. C., eds. *Child survival: Strategies for research*. *Popul Dev Rev* 10(supl.):3-22, 1984.
- 28 Agencia para el Desarrollo Internacional (EUA). *Water Supply and Sanitation in Child Survival: A Report to and Discussion by an Expert Panel*. Washington, DC, 1985.
- 29 Briscoe, J. Evaluating water supply and other health programs: Short-run vs. long-run mortality effects. *Public Health* (Londres) 99:142-145, 1985.