

Edad óptima para la vacunación antisarampionosa

La vacunación de este tipo es un proceso costoso y, para obtener los máximos beneficios de su aplicación, se debe aplicar a los niños lo antes posible, cuando los anticuerpos maternos ya no influyen en la respuesta de anticuerpos a raíz de la vacunación, pero antes de que el niño pueda contraer la enfermedad. Por consiguiente, la decisión final respecto a la edad óptima de vacunación también depende de la morbilidad y mortalidad por sarampión tanto en los pri-

meros años de vida, como en la zona geográfica de que se trate.

Con el objetivo primordial de determinar la eficacia inmunológica en la vacuna administrada entre los 6 y los 12 meses de edad, en América Latina algunos investigadores de cuatro países (Brasil, Costa Rica, Chile y Ecuador) están realizando un estudio interamericano en cooperación con la OPS/OMS. Las actividades sobre el terreno ya han terminado y se ha iniciado el ensayo de las muestras en el laboratorio de referencia, Instituto Evandro Chagas, Belem, Brasil.

HIGIENE DEL MEDIO Y PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES DIARREICAS¹

En este informe se presentan los conocimientos disponibles sobre la higiene del medio relacionados en forma concreta con la prevención de enfermedades diarreicas; asimismo se mencionan otras investigaciones que podrían contribuir a las medidas ambientales para combatir esas enfermedades. También se consideran los campos de la microbiología ambiental, epidemiología y aspectos del comportamiento humano relacionados con ellos. Se atribuye particular importancia a estos últimos, ya que para combatir las enfermedades diarreicas con intervenciones referentes al abastecimiento de agua, saneamiento e higiene de los alimentos es preciso modificar el comportamiento, de tal manera que se garantice el empleo apropiado de esos servicios. A la inversa, las intervenciones deben concebirse de forma que resulten aceptables para cada comunidad.

En este trabajo se considera en particular a las poblaciones del medio rural y zonas marginales urbanas, donde el problema de las enfermedades diarreicas y la higiene del medio alcanzan mayores proporciones. Este Informe del Grupo Científico de Trabajo sobre Higiene del Medio y Prevención de Enfermedades Diarreicas examina temas y problemas de carácter multidisciplinario para los cuales se señalan las medidas complementarias que podrían adoptarse, con objeto de facilitar la realización de las actividades recomendadas en materia de investigación.

Base ambiental de la transmisión

Las principales causas infecciosas de enfermedades diarreicas se transmiten por la vía fecal-oral; pero esta propagación y la consecuente infección en un huésped nuevo dependen del número de organismos excretados, la manera en que influye el medio y la dosis requerida para infectar, que en parte está relacionado con la susceptibilidad del huésped. Además, al determinar cómo el medio afecta la concentración de

¹ Versión condensada del Informe del Grupo Científico de Trabajo sobre Higiene del Medio y Prevención de Enfermedades Diarreicas del Programa de Lucha Contra las Enfermedades Diarreicas. Kuala Lumpur, Malasia, 3 al 6 de julio de 1979. (Documento WHO/DDC/80.5, Organización Mundial de la Salud.) Este informe recoge la opinión colectiva de un grupo de especialistas y no representa de modo necesario el criterio ni la política de la Organización Mundial de la Salud.

organismos excretados, se consideran tres propiedades del agente etiológico: latencia, persistencia y multiplicación.

La concentración de organismos patógenos evacuados por una persona infectada varía de manera considerable pero, por lo común, es mayor en los casos manifiestos que en los individuos asintomáticos. Las concentraciones que excretan los casos infectados por uno de los patógenos diarreicos clásicos suelen oscilar entre 10^4 y 10^9 por gramo de heces; en cuanto a las excretas de casos infectados con cualquiera de los patógenos de reciente identificación, no se dispone de estudios sistemáticos.

Respecto a las propiedades relacionadas con el medio ambiente, se sabe que los organismos diarreicos son infectantes en forma inmediata después de la excreción y, por tanto, no requieren un período de latencia. Por otra parte, aún no se ha estudiado en su totalidad la persistencia en estos patógenos, es decir, su capacidad para sobrevivir durante cierto tiempo en el medio. Los organismos de mayor persistencia pueden originar con más facilidad casos nuevos en una población; por eso, en la medida en que aumente la supervivencia también debe aumentar el interés por la eliminación definitiva de excretas que contengan organismos de esta naturaleza.

En determinadas condiciones, los patógenos diarreicos bacterianos pueden multiplicarse en el medio, sobre todo en alimentos, con concentraciones suficientes como para permitir la ingestión de una dosis infectante. Hasta épocas actuales se ha creído que los patógenos bacterianos y los protozoos no proliferan en la mayoría de las aguas, como también que los virus y protozoos relacionados con la diarrea no pueden multiplicarse en un medio fuera de sus huéspedes animales. Sin embargo, recientemente se ha informado de aislamientos de *V. cholerae* no tóxico en crustáceos y aguas naturales, hecho que sugiere la posibilidad de su multiplicación en ciertos medios acuáticos.

Las restricciones de orden práctico y ético han limitado los estudios para determinar la dosis infectante de los patógenos diarreicos. En ciertos estudios de sujetos voluntarios efectuados en jóvenes adultos sanos de Estados Unidos de América se ha indicado que la dosis infectante con respecto al cólera y la fiebre tifoidea es varios logaritmos mayor que la concentración observada en aguas muy contaminadas. El tratamiento previo del huésped con álcali, o la administración de alimentos, reduce la dosis infectante del cólera. Este resultado parece indicar que, en el medio natural, la acidez gástrica del huésped y el tipo o cantidad de alimento en el que estén contenidos los patógenos pueden influir en dicha dosis.

La transmisión puede originarse en la mayoría de los casos por una combinación de diversos factores. Es fundamental distinguir entre la transmisión causada por el agua contaminada, en cuyo caso la intervención necesaria consiste en mejorar su calidad, y todas las demás vías, respecto a las cuales el mejoramiento de la limpieza personal y doméstica constituyen las estrategias de lucha más importantes.

Efecto de las intervenciones ambientales

Los estudios en el terreno sobre los beneficios que aportan a la salud las instalaciones para abastecimiento de agua y saneamiento han comparado la incidencia o prevalencia de enfermedades, en comunidades provistas de servicios diferentes, y observado las características de morbilidad antes y después de mejorar las instalaciones en una comunidad. En ambos tipos han surgido dificultades, ya que los beneficios para la salud se atribuyeron al mejoramiento de las instalaciones cuando pueden deberse a otras variables afines que se prestan a confusión. Por ejemplo, ocurre a menudo que las personas que disponen de mejores servicios de abastecimiento de agua o de saneamiento reciben mayores

ingresos y su higiene personal es más correcta. De manera análoga, cuando se observa una población determinada durante un tiempo, es probable que una mejora de las instalaciones sanitarias no sea el único cambio favorable que experimente la comunidad. Por consiguiente, en esas circunstancias no puede justificarse la atribución de todos los beneficios a las mejoras del abastecimiento de agua o del saneamiento. Y a la inversa, el hecho de que una modificación de las instalaciones de abastecimiento de agua o de saneamiento no logre ningún mejoramiento de la salud, tampoco significa que las instalaciones carezcan de todo valor. En efecto, puede haber ocurrido que no se hayan utilizado las instalaciones por falta de educación en salud o porque estén mal concebidas, emplazadas o mantenidas, o bien porque desde el punto de vista social, cultural o estético resulten inaceptables.

Sin embargo, los resultados de una serie de estudios sugieren que con el abastecimiento y mejoramiento de la calidad del agua pueden reducirse las enfermedades diarreicas agudas, y la prevalencia de shigelosis.

Conclusiones derivadas de estudios

El efecto variable de los cambios en el abastecimiento de agua y el saneamiento sobre la incidencia de enfermedades diarreicas observado en los mencionados estudios se debió a la utilización diferencial de las instalaciones, los diversos grados de servicios ofrecidos y la epidemiología de los organismos causales. Quizás el factor más importante sea la utilización adecuada de las instalaciones, en especial las de eliminación de excretas. Además, la razón de que en ciertos estudios las mejoras del abastecimiento de agua o el saneamiento no hayan logrado reducir las enfermedades diarreicas puede deberse a la falta de una intervención complementaria relativa al comportamiento de la comunidad.

En los estudios donde las mejoras del

abastecimiento de agua mostraron reducciones manifiestas en las tasas de diarrea, es probable que la intervención haya resultado eficaz en dos sentidos. En primer lugar, el mejoramiento de la calidad del agua redujo la concentración de patógenos. En segundo lugar, al facilitarse el acceso al agua (por ejemplo, con la instalación de una conexión domiciliaria) se redujo la incidencia de las enfermedades diarreicas causadas por la transmisión de una persona a otra, sobre todo en el caso de la shigelosis porque, con seguridad, la intervención favoreció la higiene personal y evitó la transmisión por carencia de agua. La transmisión de muchos agentes diarreicos se debe al agua o a su carencia, pero ha sido muy difícil, cuando no imposible, estudiar por separado estos dos factores en zonas donde la higiene del medio es muy deficiente. Aunque en general se reconoce que, para combatir estas enfermedades, es necesario mejorar la disponibilidad y calidad del agua, así como las instalaciones para eliminación de excretas, habida cuenta de los datos no siempre concluyentes obtenidos en los estudios realizados, convendría llevar a cabo otros más perfeccionados que permitieran demostrar y cuantificar ese efecto.

Tecnología apropiada en la comunidad

La tecnología de abastecimiento de agua a las pequeñas comunidades debe ser apropiada en lo que se refiere a los aspectos técnico y ambiental, eficaces en cuanto a economía, financieramente viables y aceptables para los usuarios desde el punto de vista social, cultural y político. El modelo que se elija ha de ser sencillo y fácil de instalar, funcionar y mantener. En algunos casos se puede recurrir para estos abastecimientos a los sistemas urbanos de las cercanías, pero en la mayoría hay que instalar sistemas independientes en las comunidades: en estos casos, se considera que lo mejor es utilizar las fuentes de agua subterránea poco profunda que no requieren

tratamiento. En general, las investigaciones más recientes sobre la tecnología de abastecimiento de agua a comunidades pequeñas se han concentrado de preferencia en la extracción de agua y su tratamiento, y no en el diseño de sistemas de distribución y uso. Por tanto subsiste la cuestión fundamental de concebir un sistema óptimo de abastecimiento de agua corriente.

En épocas recientes, la eliminación de excretas ha sido objeto de numerosas investigaciones de perfeccionamiento tecnológico y sobre el terreno. El presente informe, dedicado sobre todo a la prevención de enfermedades diarreicas, solo ofrece un breve resumen al respecto. En una serie de publicaciones e informes del Banco Mundial se presenta una descripción completa de los aspectos técnicos, económicos, financieros, sociales y médicos de varios sistemas de eliminación, tratamiento y aprovechamiento de excretas.

Tecnología y microbiología del aprovechamiento de excretas

Durante el actual Decenio Internacional del Abastecimiento de Agua y el Saneamiento 1980-1990 se está procediendo a una gran inversión, ya iniciada antes, para el mejoramiento de las instalaciones de eliminación de excretas del medio rural y zonas periurbanas, sobre todo en lo que se refiere a sistemas que permiten utilizar las excretas humanas para la agricultura y la producción de gas. Su importancia económica puede motivar a la población local para el uso adecuado de las instalaciones, pero todos estos sistemas entrañan evidentes riesgos sanitarios y por eso es necesario diseñar y planificar las acciones de manera que se logre la máxima destrucción de patógenos.

Riego y fertilización. En fecha reciente se han examinado numerosas publicaciones sobre la supervivencia de los patógenos en aguas residuales y barro utilizados como condicionantes del suelo. Se sabe que los huevos de ciertos helmintos intestinales, en

especial los *Ascaris*, pueden sobrevivir durante largo tiempo e infectar a las personas que manipulan o consumen la cosecha. Hay pruebas de que varios de los patógenos diarreicos clásicos pueden sobrevivir unos cuantos días en las verduras, en condiciones de laboratorio, pero es muy poco lo que se sabe acerca de su supervivencia en sistemas simples de aplicación de desechos.

Acuicultura. El empleo del contenido de letrinas y líquido cloacal en los viveros de peces ha suscitado inquietudes acerca de la importancia de estos como fuente de enfermedades diarreicas humanas. Se observa un creciente interés en la tecnología que consiste en utilizar estanques de estabilización de desechos para producir algas o plantas acuáticas, que se pueden deshidratar y convertir en alimentos para aves de corral y cerdos, y también convertir en fertilizantes y obtener biogás, pero es muy poco lo que se sabe acerca de la propagación de patógenos diarreicos por estos sistemas.

Biogás. Las mezclas líquidas residuales producidas por fábricas de biogás suelen utilizarse para fines agrícolas. Los conocimientos sobre la supervivencia de los patógenos diarreicos recientemente identificados en esas mezclas son casi nulos; sin embargo, los datos que se poseen y que provienen principalmente de China muestran que estas mezclas líquidas residuales contienen grandes cantidades de ciertos patógenos bacterianos y helmínticos.

Inocuidad de los alimentos. El problema predominante relacionado con los alimentos en los países en desarrollo estriba en la contaminación fecal resultante de un medio insalubre, del bajo nivel de higiene personal y doméstica, como también de las prácticas impropias en la preparación de los alimentos. En los países desarrollados, la mayor parte de las enfermedades transmitidas por alimentos se deben a los que se preparan en el hogar, en instituciones o en establecimientos que sirven comidas, pero no a los productos alimentarios de elaboración comercial.

Educación en salud

La educación en salud debe ser una reorientación constructiva, sin denigrar las creencias y conceptos tradicionales. Para que resulte eficaz, la educación de la comunidad requiere la existencia de diálogo. En los últimos decenios se han llevado a cabo amplias investigaciones sobre la utilización eficaz de los medios de información pública para dirigirse a la población, cambiar su conducta y crear motivación. Se ha convenido, de un modo general, en que el procedimiento de medios múltiples—el más natural—es la manera más eficaz de lograr la comunicación. Pero estos programas resultan costosos, y por el momento se carece de datos sobre las ventajas económicas relativas de los distintos niveles y tipos de inversión en la educación en salud.

Medidas ambientales de control de las enfermedades diarreicas

Los problemas que implica la organización de la comunidad para la aplicación de medidas ambientales de control de las enfermedades diarreicas ha recibido una atención mínima. Asimismo, el porcentaje relativamente elevado de sistemas de abastecimiento de agua inoperables y la falta de higiene de las instalaciones de evacuación de excretas, mencionados con frecuencia en las publicaciones, indican la falta de sistemas de funcionamiento y mantenimiento. Por tanto, se requiere un estudio, evaluación y análisis de dichos sistemas para que sirvan como base para determinar el más apropiado.

Atención primaria de la salud y medidas ambientales de control

La intensificación del esfuerzo para mejorar en este decenio el abastecimiento de agua y el saneamiento coincide con la campaña para extender la cobertura en la asistencia primaria de salud, y no cabe du-

da de que estas dos actividades deben relacionarse en forma estrecha. El UNICEF y la OMS han realizado un estudio conjunto de los problemas planteados.

La opinión general está de acuerdo en que el abastecimiento de agua y el saneamiento constituyen elementos esenciales para la asistencia primaria de salud, que se requieren planes nacionales, como también una estrecha colaboración entre los diversos ministerios interesados, y que las comunidades deben intervenir en la selección, construcción y mantenimiento de instalaciones para higiene del medio. La aplicación de estos amplios principios es aún más difícil y se requieren innumerables investigaciones operativas para determinar con exactitud lo que cabe esperar, en una comunidad determinada, del personal de atención primaria en salud y los servicios complementarios que se necesitan. Otros aspectos sobre los cuales existe muy poca información son los costos a largo plazo de otras estrategias y las consecuencias económicas de los programas de participación.

Recomendaciones

El Grupo examinó en forma detenida varias características generales de las investigaciones necesarias sobre las medidas ambientales para combatir las enfermedades diarreicas. En las deliberaciones, se mencionó con frecuencia el marcado carácter multidisciplinario de tales estudios. En consecuencia, se deberá tratar con todo empeño de fomentar y prestar apoyo a una labor de investigación de ese tipo, en un campo que abarca la antropología, economía, educación, ingeniería, epidemiología, microbiología y salud pública.

Prioridad en las investigaciones

A continuación figuran las recomendaciones sobre investigación formuladas por el Grupo en tres campos generales.

1) Aspectos ambientales de la transmisión de enfermedades diarreicas.

Estos temas de investigación exigirán una gran competencia y facilidad en materia de microbiología ambiental. Los estudios tenderán a ser de tipo fragmentario, en los que un equipo se encargue de concebir y ejecutar un estudio por separado, para responder a una serie de cuestiones bien definidas.

- Patógenos de los ambientes domésticos. Deberían emprenderse estudios sobre la persistencia y multiplicación de patógenos diarreicos en el microambiente de las viviendas y sus alrededores, en las poblaciones más necesitadas de los países en desarrollo. Se deberá prestar atención a la presencia de patógenos en la piel, prendas de vestir, utensilios y superficies domésticas, como también en los alimentos y el agua.

- Efectos del ambiente sobre la patogenicidad microbiana. Se requiere más información sobre el efecto del medio extra intestinal sobre las propiedades antigénicas y bioquímicas de los patógenos diarreicos, en especial el *V. cholerae*, y la consecuente influencia en la persistencia y virulencia.

- Microbiología de los alimentos. Es necesario perfeccionar las especificaciones microbiológicas de los alimentos, para evaluar su calidad higiénica y prevenir infecciones e intoxicaciones por esta vía. De manera especial, se recomienda efectuar otros estudios sobre la supervivencia del *V. cholerae* y patógenos entéricos contenidos en alimentos en condiciones naturales distintas.

- Microbiología del tratamiento de desechos. La persistencia y multiplicación de todos los patógenos diarreicos en los procesos de tratamiento de desechos, tales como las lagunas de estabilización y las instalaciones de conversión de desechos en abono, especialmente apropiados para los países en desarrollo, requieren un estudio más detenido.

- Microbiología del aprovechamiento de excretas. Se necesitan investigaciones sobre la diseminación de patógenos fecales por los sistemas de aprovechamiento de excretas. Requieren especial atención la piscicultura, fertilización o riego de cultivos con fangos, mezclas líquidas residuales o efluentes y producción de biogás.

- Organismos indicadores de patógenos diarreicos. Debería disponerse de una prueba más

perfeccionada y conveniente para enumerar *E. coli* como organismo indicador fecal, con una temperatura de incubación de 35 a 37°C (en lugar de 44.5 ± 0.2°C, que es la actual) como también con un elevado grado de especificidad en el agua y desechos de zonas tropicales. Habría que estudiar con mayor detenimiento la idoneidad de los estreptococos de las heces como organismo indicador fecal y en particular, investigar el significado del aislamiento de *S. faecalis*, variedad *liquifaciens*. Asimismo es preciso determinar en qué medida *E. coli* o los estreptococos fecales son apropiados como indicadores de la presencia de patógenos diarreicos, con particular atención a las relaciones entre los indicadores y los patógenos de reciente identificación.

- Manual de técnicas de laboratorio. Como ayuda para estos estudios y otros análogos, el Grupo consideró importante preparar un manual con ilustraciones que describiera en forma clara las técnicas más apropiadas de aislamiento e identificación de patógenos diarreicos en muestras de agua, contenido de letrinas, líquido cloacal, suelo, hortalizas, etc. Deberían incorporarse al manual las técnicas de mayor confiabilidad que podrían emplearse en laboratorios de investigación dotados con un equipo reducido.

2) Medidas ambientales de lucha contra las diarreas

Estos estudios se refieren a las cuestiones sociales, técnicas y económicas de los programas de higiene del medio. En su mayor parte son de carácter multidisciplinario.

- Estudios del uso de agua. Su propósito será determinar si la transmisión por este medio se origina más comúnmente en el agua contaminada en la propia fuente, o en la almacenada en las viviendas. Además, es necesario estudiar los diferentes tipos de tecnología del almacenamiento de agua para determinar el riesgo de contaminación doméstica. Por otra parte, se debe investigar la introducción de innovaciones técnicas y programas educativos que fomenten una mayor utilización de los nuevos abastecimientos de agua, para la higiene personal y doméstica.

- Estudios de niños. Se requiere mayor información sobre los patrones maternos de uso del agua en la crianza de sus hijos lactantes y

**ESTIMACION DEL TIEMPO DE
SUPERVIVENCIA DE LOS PATOGENOS
DIARREICOS EN EL MEDIO AMBIENTE**

	Patógeno	Tiempo de supervivencia (en meses)
En aumento	<i>Entamoeba histolytica</i>	Menos de 1
	<i>Vibrio cholerae</i>	
	<i>Shigella</i>	
Persistencia	<i>Giardia lamblia</i>	Menos de 6
	<i>Salmonella typhi</i>	
	<i>Yersinia</i>	
	Virus entéricos ^a	
	<i>Salmonella</i>	Menos de 12
	<i>Escherichia coli</i>	

^a Se dispone de datos sobre la persistencia de los enterovirus, que en su mayoría no se consideran patógenos. No existen datos sobre la persistencia de los rotavirus ni del agente tipo Norwalk.

niños pequeños (por ejemplo, para el lavado). Asimismo, es preciso conocer mejor los hábitos de defecación de los niños en edad preescolar en distintas sociedades y su actitud respecto al uso de letrinas, como también obtener información sobre las instalaciones sanitarias en las escuelas y su uso por parte de los escolares. Además se requiere mayor información acerca de los mejores métodos para enseñar higiene, teniendo en cuenta la posibilidad de que las prácticas higiénicas familiares sean distintas de las escolares.

- Estudios de personal. Es muy necesario realizar estudios sobre la función apropiada del personal para atención primaria en salud, en lo referente a los aspectos de saneamiento ambiental en los programas de control de las enfermedades diarreicas y a los programas para higiene del medio en general. Estos estudios son en particular importantes para garantizar que las exigencias al mencionado personal sean razonables y que su formación se ajuste a las labores que está desempeñando.

- Indicadores para determinar los efectos del medio sobre las enfermedades diarreicas. La incidencia de diarrea en una comunidad suele determinarse mediante la vigilancia periódica de la población y encuestas retrospectivas. Sin embargo, hace falta una definición más objetiva y universal de la diarrea, sobre todo para las comparaciones transculturales, pero el Grupo expresó sus dudas acerca de la

viabilidad de este propósito. Las variables del uso del agua se conocen bien; en cambio, el modo de determinar la utilización de las instalaciones sanitarias es mucho menos fácil y necesita perfeccionarse.

- Educación en salud. Para obtener la máxima aceptación y uso de las instalaciones de abastecimiento de agua y de saneamiento es preciso determinar la mejor manera de evaluar la educación y la comunicación. El contenido de estas actividades educativas tendrá que examinarse con todo detalle, tanto desde el punto de vista general como del de países o culturas.

3) Efectos de las intervenciones ambientales sobre la salud.

Tal vez la investigación más común en este campo, y sin duda la más discutible, es la del efecto de las intervenciones ambientales sobre la incidencia de enfermedades diarreicas. Puesto que estos estudios son multidisciplinarios y de metodología muy compleja, además de ejecutarse en el curso de varios años, implican muchas exigencias y deben emprenderse con cierta precaución. Por lo común, las averiguaciones sobre los efectos se referirán a un lugar específico. Sin embargo los resultados sugerirán ideas para otras situaciones y es probable que todo estudio satisfactorio logre progresos metodológicos de validez global.

- Estudios sobre eficacia de grupos sistemáticos de intervenciones. Constituyen la fase final de ejecución en un programa eficaz de intervenciones. Para realizarlo, se emplean una serie de estudios y evaluaciones intermedias hasta que se logre preparar un grupo óptimo, factible desde el punto de vista operativo y económicamente viable. Luego, se determina sobre el terreno el efecto de este grupo sobre las enfermedades diarreicas y se utiliza como testigo la situación anterior de la comunidad; si existen diferencias de opinión en cuanto a los programas posibles, estos pueden compararse en dos comunidades equiparadas.

- Investigaciones de economía. El Grupo consideró que, a pesar de las dificultades inherentes y la necesidad de recurrir a diversos supuestos de validez incierta, deberían realizarse

algunas investigaciones sobre los costos y beneficios del control de las enfermedades diarreicas. En los mismos estudios podrían incluirse el examen de los efectos económicos de un brote de cólera y sus repercusiones en el turismo. También serían útiles los estudios sobre costo-eficacia de diferentes políticas y posibilidades en los programas de control de las enfermedades diarreicas.

Investigaciones operativas en programas de higiene del medio

Con prescindencia de que se emplee o no el calificativo de investigación, es lógico suponer que algunos de los estudios operativos recomendados pueden llevarse a cabo como parte de las actividades de planificación y evaluación en los programas nacionales para higiene del medio, sin necesidad de recurrir a proyectos separados de investigación, efectuados por instituciones académicas o dedicadas a investigaciones. Por tanto, el Grupo consideró que en esos programas deben utilizarse indicadores intermedios de los efectos sobre la salud, para determinar los cambios ambientales estimados como esenciales a fin de lograr una pronunciada reducción en las enfermedades diarreicas. Con excepción de los recuentos de *E. coli* para determinar la contaminación fecal del agua, estos indicadores intermedios, en particular los del comportamiento, no se han utilizado de manera sistemática y, en consecuencia, es necesario mejorar los métodos para su medición.

Formación de personal en materia de investigación

Es necesario preparar personal para que efectúe las investigaciones recomendadas y establecer mejores métodos de capacitación. Se requiere de manera especial que ciertos profesionales, tales como antropólogos y sociólogos, adquieran conocimientos sobre los aspectos técnicos, científicos y

DOSIS INFECTANTE MEDIA DE PATOGENOS DIARREICOS EN VOLUNTARIOS ADULTOS DE EUA

Patógeno	Dosis infectante media (organismos)
<i>Shigella</i> ^a	$10^1 \cdot 10^3$
<i>Salmonella</i> ^a	$10^5 \cdot 10^8$
<i>E. coli</i> enterotoxigénico	$10^8 \cdot 10^{10}$
<i>V. cholerae</i> (clásico)	$10^8 \cdot 10^9$

^a La dosis depende en parte del serotipo.

médicos en los programas de abastecimiento de agua y de saneamiento, a fin de que sus estudios produzcan resultados innovadores y puedan aplicarlos los administradores de programas. En los países en desarrollo se requiere un mayor número de epidemiólogos y microbiólogos especializados en el medio. Por último es conveniente ampliar los conocimientos de los ingenieros sanitarios en materia de planificación y evaluación.

Realización de investigaciones

Por lo antes expuesto, se observa que las necesidades de investigación sobre aspectos ambientales del control de las diarreas son muy diversas. Se diferencian de otras muchas investigaciones afines en tres sentidos principales: 1) muchas de ellas son de carácter multidisciplinario y requieren la participación de varias profesiones; 2) su continuidad desde la investigación básica hasta las actividades aplicadas, operativas, es de tal naturaleza que en ocasiones no se puede definir con claridad si un determinado estudio debería calificarse como investigación o como parte de un programa operativo; 3) muchos de los temas de investigación conciernen en forma muy específica a una sola cultura; por ejemplo, los motivos por los que una persona adulta no utilice las instalaciones para evacuación de

excretas pueden ser totalmente distintos en diferentes países.

Estas diferencias repercuten en los estudios. Sin embargo en microbiología ambiental, la mayoría de ellos representan problemas científicos ortodoxos y pueden tratarse como proyectos de investigación. Las mismas consideraciones rigen para ciertos aspectos de proyectos sobre la eficacia de las medidas ambientales; los resultados de esos estudios podrían ser de considerable aplicación global. Se sugiere que las dependencias pertinentes contraten personal multidisciplinario, incluidos quizás especialistas de universidades locales, a fin de que estén capacitados para realizar investigaciones aplicadas en materia de mantenimiento de sistemas para abastecimiento de agua, participación de la comu-

nidad en el mejoramiento de letrinas o modificaciones del comportamiento necesarias para una mejor utilización.

Por último, según las anteriores razones y habida cuenta del engranaje que caracteriza a la mayor parte de las investigaciones propuestas, como también de la necesidad de realizarlas en zonas de enfermedades diarreicas endémicas y en forma conjunta con programas nacionales de higiene del medio, se considera que lo más adecuado sería confiar la tarea de llevar a cabo el programa de investigaciones a un número limitado de centros capacitados para tal labor. Estos deberían formar parte de una red que permitiera el intercambio de conocimientos, la uniformidad de métodos y la comparación de los resultados.

BIBLIOGRAFIA

- Azurin, J. C. y M. Alvero. Field evaluation of environmental sanitation measures against cholera. *WHO Bulletin* 51:19-26, 1974.
- Banco Mundial. *Appropriate sanitation alternatives. A technical and economical appraisal.* Departamento de Energía, Agua y Telecomunicaciones, 1978.
- Berg, L. E. y T. M. Mowery. Health program evaluation: Impact study of Indian sanitation facilities construction act. Health Program Systems Center, Tucson, (Arizona). 1968. Págs. 1-14.
- Feachem, R., D. Bradeley, J. Gareleck y D. Mara, *Health aspects of excreta and waste-water management.* Banco Mundial/Universidad Johns Hopkins (en prensa).
- Shiffman, N. A. *et al.* Field studies on water sanitation and health education in relation to health status in Central America. *Prog Wat Tech*, 11:143-150, 1978.
- Strudwick, R. H. The Zaina environmental sanitation project. *E African Med J* 39:311-331, 1962.
- UNICEF/WHO. Joint study on water supply and sanitation components of primary health care, JC22/UNICEF/WHO/79.3, 1979. (Documento mimeografiado.)