

# Vigilancia de la morbilidad en los municipios del área de influencia durante la construcción del proyecto hidroeléctrico Porce II (Empresas Públicas de Medellín, ESP, Antioquia, Colombia, 1997-2000)

Marta Lía Valencia S.<sup>1</sup>  
José Pablo Escobar V.<sup>2</sup>  
Yolanda López A.<sup>3</sup>  
Claudia González P.<sup>1</sup>  
Beatriz Salazar S.<sup>1</sup>  
Nubia Henao M.<sup>1</sup>  
Lisardo Osorio Q.<sup>1</sup>  
Claudia Ríos V.<sup>1</sup>

## Resumen

Se presenta el comportamiento de la morbilidad en los cuatro municipios del área de influencia durante la construcción del proyecto hidroeléctrico Porce II, que se realizó como parte de la gestión social y ambiental desarrollada por Empresas Públicas de Medellín, ESP (Empresa de Servicios Públicos) a través del sistema de vigilancia epidemiológica Porce II. Las enfermedades transmisibles de notificación obligatoria y otros eventos de vigilancia epidemiológica fueron registradas durante cada periodo epidemiológico del año, según causa, género y edad a partir de diferentes fuentes de información. La morbilidad fue agrupada siguiendo la pauta de la Décima Clasificación Internacional de Enfermedades o CIE 10. El perfil de morbilidad observado en la región denota la presencia de problemas asociados a condiciones económicas y sociales deficientes, como son las enfermedades de origen bacteriano y parasitario que afectan

las vías respiratorias, el sistema digestivo y la piel. La experiencia piloto de la implementación de este sistema de vigilancia epidemiológica generó un aporte importante para el país, en el diseño y ejecución de sistemas de vigilancia en salud pública durante la construcción de macroproyectos hidroeléctricos, que permite la identificación y análisis de los problemas prioritarios de salud de las poblaciones ubicadas en el área de influencia.

## Palabras clave

Vigilancia epidemiológica, morbilidad, centrales eléctricas, Porce II Empresas Públicas de Medellín, notificación de enfermedad, enfermedades transmisibles

- 1 Profesionales especializados, Proyecto Sistema de Vigilancia Epidemiológica Porce II, Facultad Nacional de Salud Pública, Universidad de Antioquia, Colombia.
- 2 Médico magíster en ciencias y en salud pública, docente de la Facultad Nacional de Salud Pública, Universidad de Antioquia. E-mail: jpev@guajiros.udea.edu.co
- 3 Bacterióloga y laboratorista clínica, especialista en salud pública, docente de la Escuela de Bacteriología, Universidad de Antioquia, Colombia.

Recibido: 1 de agosto de 2002. Aceptado: 31 de julio de 2003.

Morbidity surveillance in  
the municipalities of the  
area of influence during  
the construction of the  
hydroelectric plant Porce  
II (EPM, Antioquia,  
Colombia, 1997-2000)

**Abstract**

This study presents the behavior of the morbidity in the four municipalities in area of influence during the construction of the hydroelectric project Porce II, as a part of the social and environmental management developed by EPM (Medellín Public Services Company) through the system of epidemiological surveillance of Porce II. The transmissible diseases of obligatory notification and other events of epidemiological surveillance were registered periodically according to cause, gender and age from different sources of information. The morbidity was grouped following the guideline of the Tenth International Classification of Diseases or CIE 10. The morbidity profile denotes the presence of problems associated to deficient economic and social conditions like bacterial and parasitic diseases that affect the respiratory and digestive system and the skin. In addition, the pioneer experience of this system of epidemiological surveillance generated an important contribution in the design and realization of surveillance systems on public health that allow the diagnosis of high-priority problems in the health of the populations in the influence areas during the construction of hydroelectric macro projects.

**Key words**

Epidemiological surveillance, morbidity, power plants, Porce II Empresas Públicas de Medellín, disease notification, transmissible diseases

### Introducción

El proyecto hidroeléctrico Porce II está localizado en el nordeste del departamento de Antioquia, Colombia, en jurisdicción de los municipios de

Yolombó, Amalfi y Gómez Plata, aguas abajo del Valle de Aburrá. Este proyecto se encuentra distante 120 kilómetros de la ciudad de Medellín, capital del departamento de Antioquia (figura 1).

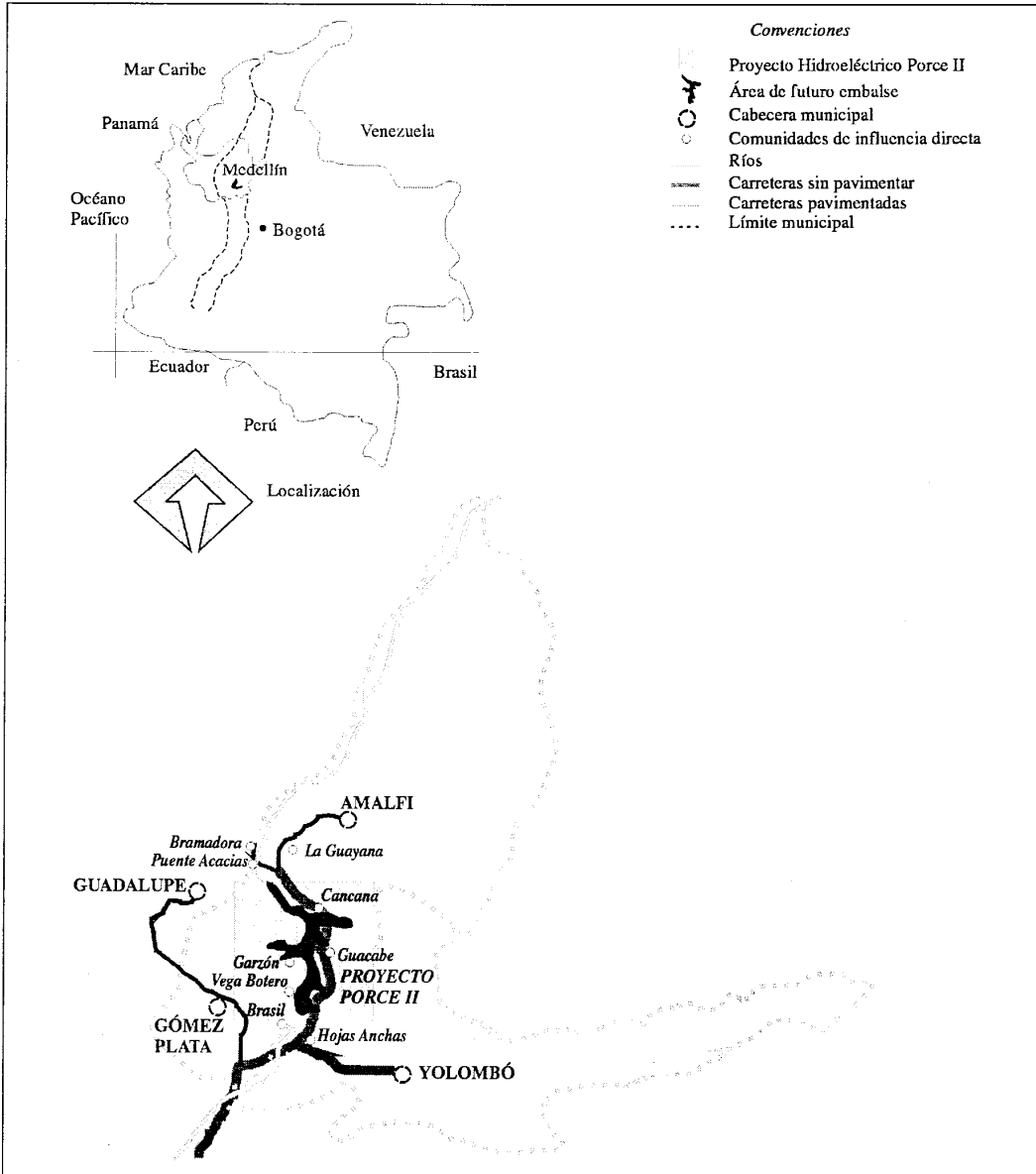


Figura 1. Ubicación del proyecto hidroeléctrico Porce II, Antioquia, Colombia

La zona de construcción del proyecto está localizada en un bosque tropical húmedo, rodeada por un bosque húmedo premontano. La región históricamente ha presentado dos estaciones climáticas bien definidas en el año, desde diciembre hasta mediados de abril se presenta una estación seca y desde mediados de abril hasta finales de noviembre, una estación lluviosa. La temperatura media anual es 22,5 °C y una humedad relativa de 83%.<sup>1,2</sup> El embalse del proyecto hidroeléctrico Porce II inundó un área de 890 hectáreas aproximadamente, entre el sitio conocido como Los Puentes y el antiguo poblado de Guacavé.<sup>3</sup> La dinámica social y económica de las comunidades directamente impactadas durante la construcción de la obra ha girado en torno de la agricultura y el jornaleo en pequeñas parcelas.<sup>4</sup>

Generalmente, con la construcción de los embalses se generan una serie de impactos físicos relacionados con cambios climáticos que producen desplazamientos estacionales de temperaturas, además, una serie de cambios hidrológicos debido a que se producen pérdidas de agua por evaporación y percolación, e impactos ecológicos y sociales por la pérdida de tierras cultivables que son cubiertas por las aguas.<sup>5</sup> La población de los municipios de influencia es afectada por diferentes procesos relacionados con la movilidad poblacional en búsqueda de empleo y por la reubicación de viviendas de las comunidades ubicadas en la zona de embalse y de las obras, por los programas y alternativas socioeconómicas compensatorias, por el transporte de insumos, materiales y equipos y por otra serie de procesos que se generan durante la construcción de proyectos hidroeléctricos. Las grandes represas pueden generar cambios sobre la salud y bienestar de las poblaciones bajo su influencia debido a la modificación de las condiciones naturales que causan cambios en las condiciones de vida de la población, el cambio en los patrones de desarrollo y el riesgo del incremento en la propagación de algunas enfermedades.<sup>5</sup>

El concepto de salud puede entenderse como el producto de las interacciones entre el hombre y su medio ambiente. Las deficiencias en el saneamiento ambiental, como la contaminación del agua, sue-

lo y aire, las precarias condiciones de la vivienda y la proliferación de vectores, favorecen la ocurrencia, magnitud e impacto de ciertas enfermedades. La salud se relaciona con todos los factores y aspectos que conciernen al mejoramiento de las condiciones de vida de la población y el cuidado de la salud colectiva. Las infecciones respiratorias agudas y crónicas, las enfermedades intestinales, las carencias nutricionales, las enfermedades transmitidas por vectores y las zoonosis, que se presentan como la principal causa de morbilidad en muchas comunidades, tienen relación directa con las anteriores condiciones.<sup>6</sup>

Como parte de la gestión social y ambiental adelantada por las Empresas Públicas de Medellín (EPPM) ESP durante la construcción del proyecto hidroeléctrico Porce II, se vigilaron durante cuatro años los problemas prioritarios de salud durante la construcción del proyecto hidroeléctrico en los municipios de Amalfi, Gómez Plata, Yolombó y Guadalupe, por medio del Sistema de Vigilancia Epidemiológica (SVE) Porce II desarrollado por la Facultad Nacional de Salud Pública de la Universidad de Antioquia. Esto se efectuó con el propósito de vigilar y orientar la atención de los problemas de salud que afectaban a la población de influencia vinculada a la construcción de las obras del proyecto, integrando, asesorando y apoyando los servicios de salud de los cuatro municipios para garantizar una mejor salubridad de los habitantes. Los objetivos del Sistema de Vigilancia Epidemiológica fueron: realizar un diagnóstico de la situación de la salud pública, desarrollar y fortalecer la gestión de la salud en el ámbito municipal, fortalecer la vigilancia epidemiológica municipal disminuyendo el subregistro de los problemas de salud y facilitando el análisis periódico, implementar la estrategia de municipios saludables e integrar las administraciones municipales, las instituciones públicas, las instituciones de salud, las organizaciones comunitarias y las comunidades del área de influencia a los procesos de mitigación, prevención y compensación, durante la construcción de las obras del proyecto hidroeléctrico. Este sistema de vigilancia epidemiológica constituyó para el país la primera experiencia de vigilancia y de apoyo a la gestión en

salud pública en comunidades influidas y reasentadas por la construcción de un proyecto hidroeléctrico.

En este estudio se describe el comportamiento epidemiológico de las enfermedades transmisibles de notificación obligatoria y otras enfermedades crónicas y degenerativas de importancia en vigilancia epidemiológica, entre 1997 y 2000, según las variables de persona, tiempo y lugar, en los municipios de Yolombó, Gómez Plata, Amalfi y Guadalupe, que estuvieron bajo la influencia del proyecto hidroeléctrico Porce II.

## Materiales y métodos

### Tipo de estudio

Se realizó un estudio descriptivo, prospectivo y longitudinal, durante los años 1997-2000.

### Recolección de la información

Durante el proceso de construcción del proyecto hidroeléctrico Porce II, el sistema de vigilancia epidemiológica (SVE Porce II) para el conocimiento inicial de la situación de salud, planes de salud, funcionamiento de redes de salud y evaluación del avance e impacto de las obras, consultó documentos, registros y archivos de instituciones como la oficina de planeación y banco de datos de la Dirección Seccional de Salud de Antioquia, la biblioteca de la Gobernación de Antioquia, la Universidad de Antioquia, EEPPM ESP, hospitales del área metropolitana del departamento y Ministerio de Salud. También fue necesario hacer visitas a los municipios que estaban bajo la influencia de la construcción del proyecto donde se obtuvo información de las oficinas de planeación de las alcaldías municipales, secretarías municipales de salud y de desarrollo de la comunidad, empresas sociales del estado hospitales, centros y puestos de salud de carácter oficial e instituciones prestadoras de servicios de salud de carácter municipal. Se visitó, además, el centro de salud del consorcio constructor Porce II, las obras del proyecto y las comunidades ubicadas en la zona de influencia directa e indirecta del proyecto.

El sistema de vigilancia epidemiológica Porce II inició a partir de 1997 el proceso de recolección

de información sobre las enfermedades transmisibles de notificación obligatoria y otros eventos de vigilancia epidemiológica en los cuatro municipios del área de influencia, utilizando como fuentes de información los formularios de subsistema de información en salud SIS 1 y SIS 12, gerenciales epidemiológicos e informes de programas tanto de las instituciones de salud públicas como privadas.

### Diseño del sistema de vigilancia epidemiológica

Durante el desarrollo del sistema de vigilancia epidemiológica se hicieron los ajustes pertinentes, con el fin de que las estadísticas del sistema de vigilancia Porce II y de la Dirección Seccional de Salud de Antioquia sólo difirieran en cuanto a la cobertura, oportunidad y regularidad de su consolidación y análisis epidemiológico. Se propició el mejoramiento permanente de la calidad de los registros de salud para obtener de forma confiable los principales indicadores de la situación de salud de los cuatro municipios, integrando las estadísticas de salud de los dos centros médicos de EEPPM ESP y del consorcio constructor, localizados en la región, con los datos del municipio correspondiente.

Luego de analizar la calidad, cobertura y flujo de la información epidemiológica que se generaba en los cuatro municipios de influencia, se ajustaron en forma mínima los formularios de consulta externa y urgencias de las instituciones de salud privadas para facilitar la recolección de la información del sistema de vigilancia epidemiológica Porce II.

La información se recolectó durante cada período epidemiológico, para lo cual el personal de sistema de vigilancia epidemiológica Porce II se desplazaba a las instituciones de salud, administraciones municipales e instalaciones de la construcción del proyecto hidroeléctrico, con el fin de registrar los datos sobre morbilidad, brotes y detectar factores de riesgo.

Se diseñó un plan para el procesamiento y análisis de la información con representación gráfica, estudio de la tendencia de las enfermedades objeto de vigilancia epidemiológica a partir de 1990 y elaboración de índices endémicos por cada periodo epidemiológico, que permitieran alertar oportunamente al personal de salud de las empresas vincula-

das a la construcción del proyecto hidroeléctrico y a las administraciones municipales sobre las patologías y problemas prioritarios en cada uno de los cuatro municipios de la región en cada periodo del tiempo. Los indicadores epidemiológicos que se utilizaron para determinar las prioridades en salud fueron las proporciones de incidencia y las distribuciones porcentuales por 10.000 habitantes. El 43% de los casos fueron discriminados según variables de persona, tiempo y lugar.

#### Procesamiento de la información

Para presentar el comportamiento de las diferentes patologías objeto de vigilancia epidemiológica entre 1997 y 2000, estas se agruparon siguiendo la pauta de la Décima Clasificación Internacional de Enfermedades o CIE 10; no obstante, algunas agrupaciones en la morbilidad presentaron modificaciones al ser desagregadas por causas específicas, debido a su interés epidemiológico en la región. En el procesamiento y análisis de la información se utilizarán los programas Epiinfo 6.04, SPSS y Excel.

### Resultados

#### Comportamiento de la morbilidad

*Infecciones respiratorias:* Desde 1997, la infección respiratoria aguda (IRA) se comportó como la principal causa de morbilidad en la región, afectando primordialmente a los niños menores de cuatro años en 32% de los casos. El mayor número de casos se registró en 1998 con una proporción de 1.242 casos por 10.000 habitantes y disminuyó a 907 casos por 10.000 habitantes en el año 2000 (tabla 1). La tuberculosis presentó incremento en la región en el año 2000, con 14 casos para una proporción de 2,16 por 10.000 habitantes (tabla 1).

*Enfermedades gastrointestinales:* La enfermedad diarreica aguda (EDA), que se relaciona con las condiciones deficientes de saneamiento básico e higiene, se presentó como segunda causa de morbilidad desde 1997 en la región; el año que tuvo la mayor frecuencia fue 1998 con 259 casos por 10.000 habitantes. Los eventos por intoxicación alimentaria se presentaron con mayor frecuencia en 1997

con 57,4 casos por 10.000 habitantes. El 43% de las enfermedades infecciosas intestinales ocurrieron en niños menores de cuatro años (tabla 1).

*Infecciones de transmisión sexual:* se presentaron como una causa importante de morbilidad en la región. La tricomoniasis urogenital fue la más frecuente, con una tendencia al descenso, pues pasó de 19 casos por 10.000 habitantes a 6,9 casos por 10.000 habitantes en el año 2000. La segunda causa fue la infección gonocócica que en el año 2000 aportó el mayor número de casos, con una proporción de 17,9 por 10.000 habitantes; el 89,8% de los casos por esta enfermedad se presentó en el grupo de edad de 15 a 44 años y durante el periodo de 1997 al 2000, el 70% de los casos ocurrieron en hombres. El 89,8% de los casos por herpes genital también se presentó en las edades entre 15 y 44 años (tabla 1).

*Enfermedades inmunoprevenibles:* La varicela fue la enfermedad inmunoprevenible que durante 1997 presentó la mayor frecuencia, con 28,7 casos por 10.000 habitantes; el 65% de los casos ocurrió en menores de 14 años, seguido del grupo de 15 a 44 años con el 31%. La hepatitis A, enfermedad de transmisión hídrica que se relaciona con las deficientes condiciones de saneamiento básico e higiene, afectó principalmente a la población durante 1999, cuando se presentó un brote en el municipio de Amalfi (tabla 1). Esta enfermedad ocurrió principalmente en los niños de 5 a 14 años en 40,8% y en 36,3% de las personas entre 15 a 44 años.

*Enfermedades transmitidas por vectores:* La malaria fue la principal causa de morbilidad por enfermedades transmitidas por vectores. Durante 1998 se presentó un incremento de casos con una proporción de 48 por 10.000 habitantes y descendió en el 2000 a una proporción de 3,7 por 10.000 habitantes. El 55,7% de los casos ocurrió en personas entre 15 a 44 años, seguido del grupo de edad de 5 a 14 años con 24,8%; entre 1998 y 2000, 63,8% de los casos de paludismo se presentaron en hombres. La leishmaniasis cutánea también presentó un incremento de casos durante 1998 con 6 casos por 10.000 habitantes; el 53% de los casos se presentó en personas entre 15 a 44 años y los

**Tabla 1.** Comportamiento de la morbilidad por enfermedades respiratorias, intestinales, de transmisión sexual e inmunoprevenibles en los municipios del área de influencia del proyecto hidroeléctrico Porce II, Antioquia, 1997-2000

Causa	1997		1998		1999		2000	
	Casos	Prop*	Casos	Prop*	Casos	Prop*	Casos	Prop*
<i>Infecciones respiratorias agudas</i>	4.788	739,35	8.045	1.242,28	6.479	1.000,4	5.874	907,0
<i>Enfermedades infecciosas intestinales:</i>								
EDA	1.092	168,62	1.679	259,26	1.105	170,63	1.277	197,19
Intoxicación alimentaria	372	57,44	70	10,81	31	4,79	36	5,56
Fiebre tifoidea	329	50,80	27	4,17	0	0,00	2	0,31
<i>Infecciones de transmisión sexual:</i>								
Tricomoniasis	129	19,92	119	18,38	81	12,51	44	6,79
Infección gonocócica	56	8,65	87	13,43	59	9,11	116	17,91
Herpes genital	7	1,08	49	7,57	13	2,01	17	2,63
Sífilis precoz más otras formas	24	3,71	67	10,35	34	5,25	44	6,79
Sífilis congénita	2	0,31	1	0,15	0	0,00	4	0,62
Enfermedades causadas por virus del HIV	0	0,00	0	0,00	2	0,31	1	0,15
<i>Infecciones virales caracterizadas por lesiones de piel y membranas mucosas:</i>								
Varicela	186	28,72	139	21,46	54	8,34	91	14,05
Rubéola	5	0,77	8	1,24	4	0,62	4	0,62
Sarampión	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<i>Enfermedades de la cavidad bucal y de las glándulas salivares y de los maxilares:</i>								
Parotiditis	31	4,79	6	0,93	9	1,39	5	0,77
Tuberculosis	3	0,46	6	0,93	3	0,46	14	2,16
<i>Hepatitis virales:</i>								
Hepatitis B	2	0,31	3	0,46	11	1,70	2	0,31
Hepatitis A	33	5,10	53	8,18	84	12,97	52	8,03
<i>Otras enfermedades bacterianas</i>	2	0,31	1	0,15	3	0,46	8	1,24
<i>Virosis</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	59	9,11
<b>Total</b>	<b>7.061</b>		<b>10.360</b>		<b>7.972</b>		<b>7.650</b>	

\* Proporción por 10.000 habitantes

hombres se enfermaron en mayor proporción. El municipio de Amalfi aportó el total de los casos de leptospirosis durante el 2000 con una proporción de 5,3 por 10.000 habitantes. Durante

casi todo el periodo de estudio (excepto en 1997), se presentaron casos de dengue, tres de los cuales se confirmaron como dengue hemorrágico en el municipio de Amalfi (tabla 2).

**Tabla 2.** Comportamiento de la morbilidad por enfermedades transmitidas por vectores y enfermedades zoonóticas en los municipios del área de influencia del proyecto hidroeléctrico Porce II, Antioquia, 1997-2000

Causa	1997		1998		1999		2000	
	Casos	Prop*	Casos	Prop*	Casos	Prop*	Casos	Prop*
<i>Enfermedades transmitidas por vectores:</i>								
Paludismo	193	29,80	311	48,02	44	6,79	24	3,71
Leishmaniasis cutánea	11	1,70	41	6,33	16	2,47	24	3,71
<i>Personas con riesgos potenciales para la salud relacionados con enfermedades transmisibles:</i>								
Exposición a rabia	61	9,42	50	7,72	40	6,18	21	3,24
<i>Fiebres virales transmitidas por artópodos:</i>								
Dengue	0	0,00	44	6,79	39	6,02	27	0,00
<i>Efecto tóxico del contacto con animales venenosos:</i>								
Mordedura de ofidio	5	0,77	13	2,01	18	2,78	3	4,17
<i>Ciertas zoonosis bacterianas:</i>								
Brucelosis	1	0,15	1	0,15	0	0,00	0	0,00
Leptospirosis	0	0,00	0	0,00	0	0,00	34	5,25
<b>Total</b>	<b>271</b>		<b>460</b>		<b>157</b>		<b>133</b>	

\* Proporción por 10.000 habitantes

### Enfermedades crónicas y degenerativas

La presencia de enfermedades crónicas que predominan en países desarrollados, como la hipertensión arterial, aportó un importante número de casos y constituyó la tercera causa de morbilidad en la región desde 1997, año en que presentó la mayor expresión, con una proporción de 118 casos por 10.000 habitantes. Esta enfermedad aportó 73,5% de los casos en personas mayores de 45 años y afectó primordialmente a las mujeres (tabla 3).

### Registro y atención de brotes epidémicos

Durante la ejecución del SVE se presentaron 3 brotes entre los trabajadores vinculados a la construcción de las obras y 3 brotes en las poblaciones aledañas o en las cabeceras municipales. En la zona de construcción se presentó un brote de malaria por *Plasmodium vivax* y *Plasmodium falciparum* y dos brotes de intoxicaciones alimentarias. Luego de la

asesoría realizada por el sistema de vigilancia epidemiológica, las acciones para la prevención y control de las enfermedades fueron realizadas por el personal de salud del área de influencia correspondiente, como fueron los hospitales empresas sociales del estado (ESE), las direcciones locales de salud y los directores médicos de los centros médicos del consorcio constructor y de Empresas Públicas de Medellín ESP. Las acciones de control ambiental en el proyecto hidroeléctrico fueron realizadas por el personal de seguridad industrial y salud ocupacional de las empresas constructoras. Las acciones realizadas para el manejo de estos brotes, fueron:

- *Brote de malaria en los campamentos y frentes de obra del proyecto:* aunque antes del inicio de la construcción de las obras, Zapata y otros habían registrado en 1989<sup>7</sup> antecedentes de malaria en la zona, solo desde mediados de mayo



**Tabla 3.** Comportamiento de la morbilidad por enfermedades crónicas y degenerativas en los municipios del área de influencia del proyecto hidroeléctrico Porce II, Antioquia, 1997-2000

Causa	1997		1998		1999		2000	
	Casos	Prop*	Casos	Prop*	Casos	Prop*	Casos	Prop*
<i>Enfermedades hipertensivas:</i>								
HTA	765	118,13	457	70,57	84	43,85	437	67,48
<i>Tumores y neoplasias</i>	24	3,71	78	12,04	51	7,88	35	5,40
<b>Total</b>	<b>789</b>		<b>575</b>		<b>335</b>		<b>474</b>	

\* Proporción por 10.000 habitantes

de 1998 se empezaron a diagnosticar casos de malaria en campamentos y frentes de obra del proyecto hidroeléctrico Porce II, que afectó al personal del consorcio constructor. En un período de un mes y medio se presentaron seis casos de malaria en un total de 1.200 trabajadores para una incidencia de 5 casos por 1.000 trabajadores. De acuerdo con los antecedentes epidemiológicos, cinco de estos casos se consideraron autóctonos y el caso índice correspondió a una recaída en un paciente procedente de zona malárica. Se realizó búsqueda activa de casos en todo el personal vinculado a las obras y en los habitantes de las comunidades vecinas, búsqueda de criaderos para *Anopheles sp*, fumigación con insecticida lambdacihalotrina de acción residual en las paredes de los campamentos e instalaciones de la construcción de la obra y aplicación espacial de insecticidas en horarios nocturnos alrededor de campamentos y turnos de trabajo de los sitios donde se diagnosticaron los casos. Los recursos físicos, financieros y humanos para el control del brote fueron aportados por el consorcio constructor, la Secretaría de Salud del Municipio de Amalfi, la ESE Hospital de Yolombó y Empresas Públicas de Medellín ESP.

- *Brote de intoxicaciones alimentarias:* afectó a 30 personas de la obra. Se realizó lo siguiente:

estudio conjunto entre el médico del campamento y el tecnólogo de saneamiento del municipio correspondiente para la evaluación de los riesgos, estudio microbiológico de los alimentos sospechosos de la intoxicación en el Laboratorio de Microbiología de Alimentos de la Facultad Nacional de Salud Pública para determinar los gérmenes responsables de la intoxicación; capacitación y control permanente a los manipuladores de alimentos y exigencia de la renovación anual de sus carnés; control de vectores y roedores en los restaurantes y solicitud diaria de muestreos de cada porción de alimentos preparados en los restaurantes, que eran congelados para el análisis microbiológico en caso de nuevos eventos. El agente etiológico responsable de las intoxicación correspondió a *Stafilococcus aureus*.

En las zonas aledañas y cabeceras municipales se presentaron los siguientes brotes:

- Un brote de hepatitis A en la cabecera municipal de Amalfi, que se diseminó a varios habitantes de la vereda Guayabito y a varias familias de Puente Acacias en el municipio de Guadalupe por su cercanía con este municipio. La población más afectada fue la menor de 15 años, y fue muy similar el riesgo de infección por esta enfermedad en los niños en edad preescolar y escolar que permanecen en los jardines

infantiles o concentraciones escolares, comunidades cerradas que por lo general no llenan los requisitos sanitarios con relación al número de niños que albergan. Las medidas más importantes puestas en marcha para la prevención y control de esta enfermedad fueron la educación de la población, el aislamiento de casos y la aplicación de gammaglobulina a los grupos de riesgo pertinentes.

- Un caso de dengue en una de las trabajadoras de uno de los campamentos, que vivía en la vereda El Machete del municipio de Guadalupe, pero cuya infección procedía de otro lugar diferente a la zona.
- Se aclaró la situación epidemiológica de la fiebre tifoidea en la región, mediante la asesoría correspondiente para descartar mediante estudios de laboratorio la presencia de esta enfermedad, principalmente en el municipio de Amalfi, donde se venía registrando desde años atrás sin ser confirmada adecuadamente con las pruebas de laboratorio más específicas para la enfermedad.

Ninguna de tres enfermedades anteriores comprometió a los trabajadores de las obras del proyecto Porce II.

## Discusión

Estudios previos realizados en las áreas donde se construyen y operan proyectos hidroeléctricos han registrado nuevos patrones de enfermedades en la región de influencia de los cuerpos de agua. Las descripciones sobre las alteraciones provocadas en diferentes localidades por las grandes represas, en las condiciones nosológicas locales, han sido documentadas por Van Thiel 1962,<sup>8</sup> Gartrell *et al* 1972,<sup>9</sup> Ackermann *et al* 1973,<sup>10</sup> Brown and Deom 1973,<sup>11</sup> Stanley and Alpers 1975,<sup>12</sup> Worthington 1978,<sup>13</sup> Egbuniwe 1976,<sup>14</sup> Paiva 1982<sup>15</sup> y Waddy 1993.<sup>16</sup> Entre los nuevos patrones de las condiciones de salud del área de impacto, se encuentran los grandes desplazamientos poblacionales al lugar de construcción, atraídos por las nuevas oportunidades de trabajo, lo que ocasiona serios problemas de salud

pública debido a la falta de condiciones de saneamiento básico en el área, por la exposición de una población no inmune a los agentes patógenos locales.

Este estudio permitió identificar un perfil de morbilidad en la región que denota la presencia de problemas asociados a condiciones económicas y sociales propias de los países en vía de desarrollo, como son las enfermedades de origen bacteriano y parasitario que afectan las vías respiratorias, el sistema digestivo y la piel. También, se observó la presencia de enfermedades que predominan en los países desarrollados, como la hipertensión arterial, causa importante de accidentes cerebrovasculares y cardiopatía coronaria, común en todas las sociedades industrializadas y en muchos países en desarrollo. La enfermedad hipertensiva es la cuarta causa de morbilidad en la población del Departamento de Antioquia.<sup>17</sup> Esta situación puede explicarse desde la relación existente entre los factores de riesgos ambientales y las causas de morbilidad, puesto que las enfermedades más relacionadas con las deficientes condiciones ambientales son las enfermedades respiratorias, las infecciones diarreicas agudas, las enfermedades tropicales y zoonóticas, así como también los trastornos congénitos y el cáncer.<sup>18</sup>

El perfil de morbilidad de la región se considera relacionado con las necesidades socioeconómicas y problemas derivados del comportamiento social, así como también con las condiciones y estilos de vida de la comunidad. La pobreza en la región se expresa también en la incidencia de las enfermedades infecciosas parasitarias y bacterianas y la escasa accesibilidad a los servicios de salud.

La predominancia de la infección respiratoria aguda (IRA) como una de las principales causas de morbilidad en la región durante el periodo de estudio, ocurre en forma similar al Departamento de Antioquia, donde la IRA ocupa la primera causa de morbilidad en la población general.<sup>17</sup> La IRA implica un conjunto complejo y heterogéneo de condiciones, con variedad de manifestaciones clínicas y gran número de organismos causales. Su estudio es importante por la necesidad de identificar mejor los factores de riesgo en cada comunidad para mejorar la atención tanto en el ámbito de la población como a nivel individual. La enfermedad diarreica

aguda (EDA) en la región se asocia con inadecuados hábitos higiénicos y alimentarios, utilización de fuentes de aguas contaminadas e inadecuado manejo de desechos. El estado nutricional del niño y las defensas adquiridas mediante la lactancia materna determinan en gran medida su capacidad de respuesta frente a los factores externos que incrementan el riesgo de adquirir estas enfermedades.

La alta incidencia de infecciones de transmisión sexual, como la tricomoniasis urogenital, la infección gonocócica y la sífilis precoz, así como de las enfermedades transmitidas por vectores como la malaria y leishmaniasis cutánea y de las infecciosas como la varicela, infección alimentaria y hepatitis A, llevó a que las secretarías locales de salud y ESE hospitalares de los municipios y los centros médicos del consorcio constructor Porce II y de EPPM ESP fortalecieran a través de los comités de vigilancia epidemiológica los programas de prevención y control de estas enfermedades, dirigidos a los grupos de personas con mayor riesgo, como los adolescentes, las mujeres en edad fértil, los trabajadores de las obras de la hidroeléctrica y de áreas de explotación minera, así como también a los habitantes desplazados y procedentes de otras regiones del departamento. De igual manera, se enfatizó la vigilancia de calidad del agua para el consumo humano y el control de manipuladores de alimentos en campamentos de las obras del proyecto hidroeléctrico Porce II y en poblaciones urbanas y rurales de los municipios.

La zona del cañón del río Porce donde se construyó la hidroeléctrica ha presentado históricamente brotes periódicos de malaria, asociados principalmente a la explotación aurífera. La zona del embalse presentaba condiciones favorables para la transmisión de la enfermedad por presentar una elevada movilidad poblacional, grandes obras de infraestructura en construcción y presencia de vectores de la enfermedad. Con relación a la malaria, Worthington en 1978<sup>13</sup> hace referencia al valle de Tennessee en los Estados Unidos, donde las represas construidas a lo largo de la cuenca hidrográfica proporcionaron condiciones favorables a la reproducción de los anofelinos, como resultado de las alteraciones ambientales introducidas. Ese hecho

llevó a la ocurrencia de brotes epidémicos de malaria en las poblaciones locales, en 1912 y 1927. Otros problemas de malaria fueron registrados en el continente africano, en la represa de Volta (Akosombo) en Ghana y en el Lago Nasser en Egipto y Sudán. En América del Sur, Van Thiel en 1962<sup>8</sup> señaló los riesgos de contraer malaria en la represa de Brokopondo (Surinam) con base en los registros de ocurrencia de *Anopheles darlingi* a lo largo del área de construcción de la hidroeléctrica. Cesp en 1982<sup>19</sup> y Eletronorte en 1986<sup>20</sup> registraron en la represa brasileña La Billings, localizada en la región metropolitana de Sao Paulo, un aumento de brotes de malaria después del llenado del embalse, como consecuencia del desarrollo de focos de *Anopheles darlingi*. Registros de la Fundación Nacional de Salud de Brasil describen también la formación de focos de malaria en la hidroeléctrica de Itaipú situada entre Brasil y Paraguay, debido a la reproducción de esa misma especie de *Anopheles*. Una situación similar fue observada en la hidroeléctrica de Tucuruí en el estado de Pará, donde fue reportado uno de los mayores impactos en cuanto a densidad, diversidad y evolución de los culícidos, lo que ocasionó problemas sociales graves a la población asentada en las orillas del embalse. Estudios realizados por Osorio *et al* 1996<sup>21</sup> en la represa de Balbinas, situada en el estado de Amazonas al norte de Brasil, cinco años después de la formación del lago, mostraron la proliferación de las especies de mosquitos vectores de malaria *Anopheles darlingi*, *An. nuneztovari* y *An. triannulatus*. Durante el brote de casos de malaria ocurrido entre los trabajadores vinculados en la construcción de las obras de este Proyecto Porce II, se realizaron oportunamente las medidas de prevención y control efectivas para evitar la expansión de la transmisión de la enfermedad en la zona.

Para prevenir el desarrollo de la hipertensión arterial y las complicaciones relacionadas con esta, se desarrollaron con el apoyo de los centros médicos de las obras acciones de promoción de la salud para fomentar entre los trabajadores de las obras el control periódico de la presión arterial, el aumento de actividad física y la reducción de peso, así como control del consumo de alcohol y de sal.

## Conclusiones

La vigilancia de la salud pública en la región fue fortalecida con el desarrollo del sistema de vigilancia epidemiológica Porce II, propiciando el empoderamiento de los actores de salud en la gestión de la salud pública. El sistema de vigilancia Porce II orientó el manejo adecuado y el control de los problemas de saneamiento ambiental y de salud pública relacionados con el comportamiento de la morbilidad; asimismo, recomendó acciones de prevención e intervención oportunas y efectivas que fueron ejecutadas por los actores de salud de la región, reduciendo posibles impactos en salud generados por la construcción de las obras y mejorando la calidad de vida de la población trabajadora y los habitantes del área de influencia.

El comportamiento de la morbilidad en la región durante el periodo de estudio denota la presencia de problemas asociados a condiciones económicas y sociales propias de países en vías de desarrollo, como fue la elevada frecuencia de enfermedades de origen bacteriano y parasitario que afecta las vías respiratorias, el sistema digestivo y la piel.

## Reconocimientos

A la Facultad Nacional de Salud Pública Héctor Abad Gómez de la Universidad de Antioquia, a las Empresas Públicas de Medellín ESP, a los líderes y comunidades ubicadas en el área de influencia directa e indirecta del proyecto hidroeléctrico Porce II, a los funcionarios de las administraciones municipales y de las ESE hospitales de Yolombó, Gómez Plata, Amalfi y Guadalupe, a los centros médicos y puestos de salud de la región, a las empresas vinculadas a la construcción de las obras del proyecto hidroeléctrico y a todos los que de una u otra forma participaron en el sistema de vigilancia epidemiológica Porce II.

## Referencias

1. Empresas Públicas de Medellín ESP. Estudio de evaluación ambiental. Etapa II. Estudio de fauna en el proyecto hidroeléctrico Porce II. Medellín: EPPM ESP; 2000. p. 58-60.

2. Empresas Públicas de Medellín ESP. Investigaciones ambientales y de arqueología en Porce II. Medellín: EPPM ESP; 2000. p.8-13.
3. Empresas Públicas de Medellín ESP. Proyecto hidroeléctrico Porce II. Medellín: EPPM ESP; 1998.
4. Empresas Públicas de Medellín ESP. Corporación Antioquia Presente. Resultado del trabajo participativo realizado con las veredas Guayana, Guayabito y El Encanto, para la recolección de información sobre los posibles impactos generados por el proyecto hidroeléctrico Porce II. Medellín: EPPM ESP; 1999. p.16-29.
5. Schoijet M. Una introducción a la problemática de los impactos. En: Organización Panamericana de la Salud. Las represas y sus efectos sobre la salud. México, D.F.:OPS; 1984. p. 71-87.
6. Colombia. Ministerio de Salud. Plan Nacional de Atención al Medio Ambiente 1982-1986. Bogotá: Ministerio de Salud; 1982.
7. Zapata CA, Cambas LA, González HU, Herrera JH, Roldán CJ, Tamayo JP, Villa G. Situación de salud de la población ubicada en la zona de influencia del proyecto Porce II. Medellín: Universidad de Antioquia; 1989.
8. Van Thiel PH. Malaria problems arising from the construction of a reservoir in the interior of Surinam. Trop Geogr Med 1962; 14:259-278.
9. Gartrell FE, Barnes WW, Christopher GS. Environmental impact and mosquito control water resource management projects. Mosq News 1972; 32:337-343.
10. Ackermann WC, White GF, Worthington EB. (eds). Man-made lakes: their problems and environmental effects. Washington, D.C. American Geophysical Union; 1973.
11. Brown AWA, Deom JO. Summary: health aspects of manmade lakes. In: Man-made lakes: their problems and environmental effects. Washington, D.C.: American Geophysical Union; 1973. p.186-196.
12. Stanley NF, Alpers MP. (eds). Man-made lakes and human health. New York: Academic Press; 1975. p. 495.
13. Worthington EB. Some ecological problems concerning engineering and tropical diseases. Eng Trop Dis 1978; 11:5-11.

Vigilancia de la morbilidad en los municipios del área de influencia durante la construcción del proyecto . . . . .  
hidroeléctrico Porce II (Empresas Públicas de Medellín, ESP, Antioquia, Colombia, 1997-2000)  
*Valencia M., Escobar J., López Y. et al*

14. Egbuniwe N. Public health aspects of tropical water resources development. *Water Resour Bull* 1976; 12:393-398.
15. Paiva MP. *Grandes represas do Brasil*. Brasilia: Editerra; 1982.
16. Waddy BB. Research into the health problems of manmade lakes, with special reference to Africa. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 1993; 69:39-50.
17. Dirección Seccional de Salud de Antioquia. Diagnóstico de la situación de salud en Antioquia. *Rev Epidemiol Antioquia* 2000; 25(1-3):1-238.
18. Calderón C, Romero F. La salud ambiental. En: *Salud ambiental y desarrollo*. Santafé de Bogotá: Ecosolar Ltda; 1995. p. 71-83.
19. Companhia Energética de Sao Paulo (CESP). *Projeto Aguapé: controle e aproveitamento. Primeira etapa*. Sao Paulo: Departamento de Estudos Especiais; 1982.
20. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazonia, Eletronorte. *Reservatório de Tucuruí- Programa de controle de macrófitas aquáticas. Monitoramento e remoção*. Brasil: INPA; 1986.
21. Osorio-Quintero, Dutary-Thatcher BB, Tadei WP. *Biología de anofelinos amazónicos. XXI. Ocorrência de espécies de Anopheles e outros culicídeos na área de influencia da hidrelétrica de Balbina- cinco anos após o enchimento do reservatório*. *Acta Amazónica* 1996; 26(4): 281-296.