

# INDICES DE CALIDAD AMBIENTAL Y SALUD (PROYECTO ELANEM)

Soto J, Sevilla L, Corral D, Francés E, Cendrero A (1); Fabbri A (2); Paniza M(3); Fermán JL (4); Quintana C (5); Latrubesse E (6); Cantú M (7); González D, Tecchi R (8); Hurtado M (9); Cecioni A (10).

(1) Universidad de Cantabria, España. (2) International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences, Holanda. (3) Università degli Studi di Modena, Italia. (4) Universidad Autónoma de Baja California, México. (5) Universidad Central de Las Villas, Cuba. (6) Universidade Federale de Goias, Brasil. (7) Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina. (8) Universidad Nacional de Jujuy, Argentina. (9) Universidad Nacional de La Plata, Argentina. (10) Universidad de Concepción, Chile.

## RESUMEN

Se presenta un proyecto de medida de la calidad ambiental de una región. El método propuesto está basado en la identificación de características que sean cuantificables mediante índices cuantitativos. A través de distintos ejemplos de valores de los indicadores en los países estudiados, se estudia la posibilidad de correlacionar los indicadores propios de la salud con los índices de la calidad ambiental.

## SUMMARY

A methodological framework for the determination of environmental quality in any region is presented. The method is based on the identification of a series of characteristics which can be used to describe different environmental components using quantitative indices. The links between these indices and the indicators of population health is investigated.

### Para correspondencia:

Jesús Soto Torres  
Cátedra de Física Médica. Facultad de Medicina.  
Avda. Herrera Oria s/n. 39011 Santander.  
Tlfno.: 942 201974  
Fax: 942 201991  
E-mail: sotoj@medi.unican.es

## RESUMÉ

On présente un système de mesure de la qualité de l'environnement dans toute zone. Le système de mesure utilise des caractéristiques de l'environnement mesurables aux milieux d'indices. On étudie la relation entre l'indice de la qualité de l'environnement et quelques indices de santé.

*Palabras clave:* indicadores calidad ambiental; indicadores salud.

## INTRODUCCIÓN

Parece bien establecido que la salud de una población depende, al menos, de factores ligados al estilo de vida, de factores relacionados con el medio ambiente, de factores biológicos, incluyendo los genéticos, y del funcionamiento de los sistemas de asistencia. Las disciplinas Hidrología Médica y Climatología Médica se ocupan del estudio de determinados efectos ambientales, los derivados de la acción de las aguas o del clima, desde una perspectiva general considerando sus efectos beneficiosos y su aplicación terapéutica, (1). En cambio, en la mayor parte de los estudios epidemiológicos el ambiente se suele considerar como posible causa de enfermedad suponiendo la existencia de atributos presentes en el medio asociados a mayor incidencia de una determinada afección en las poblaciones expuestas. Estas enfermedades ambientales, como contrarias a enfermedades genéticas, son las causadas por agentes físicos, químicos o biológicos presentes en el entorno pero, también, por agentes como la seguridad del medio, (2).

Los estudios que intentan correlacionar medio ambiente y salud suelen caracterizar el primero mediante una única variable, asociada a la contaminación del medio, para explicar la frecuencia de aparición de una determinada afección. Así en estudios de los efectos de la contaminación atmosférica sobre el sistema respiratorio se han conseguido algunos resultados de interés correlacionando la evolución en el tiempo de los valores de un contami-

nante con la evolución de ingresos hospitalarios o mortalidad de la población. En cambio, no se han encontrado relaciones más globales entre otras características del medio y la salud.

Dentro de las ciencias ambientales se intenta, cada vez más, la cuantificación de las características ambientales de una cierta región por elección de indicadores que las describan, (3, 4). Estos indicadores representan aspectos de la calidad ambiental del territorio que son cuantificables y que podrían ser relacionados con sus efectos sobre la salud. En 1999 hemos comenzado un estudio de este tipo para la definición de un conjunto de índices de la calidad ambiental que sean válidos para cualquier región. Dentro del estudio se contempla la determinación de los valores de la calidad ambiental de distintas zonas de Europa y Latinoamérica y, a la vez, de los valores de diferentes indicadores demográficos, socioeconómicos y de salud de sus poblaciones. En este trabajo intentamos describir cómo se articula el proyecto de estudio ambiental, qué indicadores e índices ambientales pueden ser relevantes por su relación con la salud y a qué aspectos de la salud, definida a su vez por indicadores cuantitativos, podrían afectar.

### PROYECTO ELANEM

El proyecto ELANEM (red euro-latinoamericana de monitorización y evaluación ambiental) se está llevando a cabo por un equipo interdisciplinar de diez universidades y centros de investigación europeos y latinoamericanos dentro del Programa INCO de la Unión Europea. Su objetivo es el establecimiento de una metodología para la determinación de la calidad ambiental de un territorio mediante la elección de un conjunto de índices cuantitativos que permitan hacer comparaciones temporales y espaciales de aquella. Este objetivo viene impuesto por la necesidad de diseñar modelos de desarrollo, sostenibles en términos socioeconómicos y ambientales, que puedan ser evaluados por indicadores concretos de aplicación general, significativos y sencillos de obtener, (5, 6, 7).

Las diez universidades participantes poseen áreas de estudio de características y problemática diversas. Las universidades participantes, sus áreas de estudio y las principales características de éstas son:

- Universidad de Cantabria (España): Reserva de la Biosfera de Urdaibai, zona rural, costera con humedales con posibles problemas debidos a la urbanización y a la erosión de suelos.

- International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences (Holanda): Sudeste de la Península Ibérica, zona rural semiárida con problemas de desertificación.
- Università degli Studi di Modena (Italia): Región de Trentino-Sudtirolo, zona rural de montaña, con minería asociada a distintos metales y problemas de contaminación de suelos y acuíferos.
- Universidad Autónoma de Baja California (México): Región costera de San Quintín, semiárida, con problemas relacionados con las actividades turísticas y de urbanización.
- Universidad Central de Las Villas (Cuba): Zona de cultivo de caña de azúcar en el entorno de Santa Clara, semiurbana, con problemas de contaminación por actividades agrícolas y de transformación.
- Universidad Federal de Goiás (Brasil): Entorno urbano de Goiás, en ambiente de selva tropical húmeda, con problemas de modificación del sistema hidrológico.
- Universidad Nacional de Río Cuarto (Argentina): Entorno urbano de Río Cuarto, zona urbana con problemas relacionados con el desarrollo urbano y agrícola.
- Universidad Nacional de La Plata (Argentina): Entorno urbano de La Plata, región costera templada-húmeda con problemas de desarrollo urbano.
- Universidad Nacional de Jujuy (Argentina): Reserva de la Biosfera de La Laguna de Pozuelo, zona rural en el antiplano andino con desarrollo ganadero.
- Universidad de Concepción (Chile): Costa sur de la ciudad de Concepción, en ambiente templado-húmedo, con problemas de sismicidad y erosión costera.

### INDICADORES DE CALIDAD AMBIENTAL

Cada uno de los grupos participantes en el proyecto realiza estudios específicos en su propia área de trabajo. Además, todos los grupos determinan los valores de un conjunto de indicadores comunes que midan la calidad ambiental entendida desde dos puntos de vista. El primero es el punto de vista ecocéntrico centrado en el grado de naturalidad de la región. El segundo es el punto de vista antropocén-

trico que intenta caracterizar la calidad del medio midiendo la utilidad de éste para su población.

### **A) Grado de naturalidad.**

El grado de naturalidad de una región debe entenderse como ausencia de modificaciones introducidas por el hombre. Puede medirse a través de indicadores que señalen modificaciones en el agua, aire, suelo o biota de la región.

Indicadores de este tipo son los relacionados con: modificaciones del ciclo del agua, construcción de cauces o embalses; modificaciones de la calidad del agua; modificaciones de la calidad del aire; modificaciones de las formas y procesos superficiales abióticos; modificaciones de la cobertura vegetal y del número de especies; modificaciones de las poblaciones faunísticas. Un ejemplo de este tipo de indicadores sería el número de presas construidas en la región por cada Km de curso fluvial.

### **B) Funciones del medio.**

Desde la perspectiva antropocéntrica se intenta caracterizar la calidad ambiental midiendo el grado de cumplimiento del medio en las tres funciones básicas que realiza: fuente de recursos, sumidero de residuos y soporte de actividades humanas. Para su medida pueden usarse indicadores relacionados con los siguientes:

#### **B.1) Fuente de recursos.**

Estado de las reservas de agua, ponderadas con respecto a su disponibilidad o posibilidad de extracción; calidad del agua para los usos a que se destina; calidad y superficie útil del suelo; recursos minerales y energéticos no renovables en el subsuelo; cantidad y calidad, biodiversidad, de especies vegetales y animales. Un posible ejemplo sería el volumen de reservas de agua expresado en m<sup>3</sup> por habitante.

#### **B.2) Sumidero de residuos.**

Polución del agua por contaminantes físicos, químicos o biológicos artificiales; contaminación del aire por agentes químicos, biológicos o físicos, incluidos ruido y temperatura; contaminación de suelo y subsuelo por compuestos orgánicos o inorgánicos artificiales. Un ejemplo sería la concentración media de nitratos, expresada en ppm, en los cursos fluviales.

#### **B.3) Soporte de actividades.**

Características del clima; posibilidad de riesgos naturales; oferta de suelo con determinadas caracte-

rísticas geotécnicas; calidad paisajística; lugares de interés cultural; lugares de valor turístico, recreativo o educativo. Un ejemplo sería la longitud de riberas continentales expresada como Km por habitante.

Cada uno de los indicadores anteriores mide un determinado atributo en el momento actual. A partir de los valores que toman puede calcularse la calidad del medio como suma ponderada de todos ellos, siendo los factores de ponderación representativos de la importancia que se atribuye a cada indicador.

Para la medida de la evolución de la calidad ambiental de una región, o de sus distintos aspectos, deben determinarse los mismos indicadores en un tiempo futuro. Por supuesto, la comparación de los dos conjuntos de valores de índices de la calidad ambiental indicará la evolución en el tiempo de ésta. Sin embargo, el conocimiento de esta evolución de la calidad ambiental no servirá para definir modelos de desarrollo sostenible si no se compara con los factores de presión y respuesta existentes.

Los factores de presión son las actividades humanas que actúan sobre el ambiente y producen cambios en su calidad. Se pueden caracterizar a través de indicadores que cuantifiquen algún aspecto concreto de la actividad del hombre que modifique el valor de un indicador de la calidad o bien a través de indicadores que cuantifiquen de manera global las actividades de producción y consumo. En este segundo tipo de cuantificación se valorarían factores de presión tales como: densidad de población; construcción; densidad de tráfico; producción por parte de los sectores primario, secundario y terciario; turismo.

Los factores de respuesta son las actividades humanas que modifican la acción de los factores de presión sobre el ambiente. De una manera general pueden venir representados por: uso de energías renovables; reforestación; utilización de vertederos de residuos y depuradoras de agua; funcionamiento de planes urbanísticos; definición de espacios naturales protegidos.

## **INDICADORES SOCIOECONÓMICOS**

Además de los indicadores anteriores, cada una de las universidades participantes en el proyecto recogerá un conjunto de indicadores socioeconómicos y de salud que describan la situación de la población en cada territorio y que pueden estar relacionados con los indicadores de calidad ambiental. En este caso se trata de una recopilación de informa-



| País          | Densidad población (hab/Km <sup>2</sup> ) | Crecimiento anual (%) | Esperanza vida (años) | PIB/hab (mil dólar) | Crecimiento anual 10 años (%) |
|---------------|-------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|-------------------------------|
| España (2)    | 78.6                                      | 0.1                   | 78.0                  | 15.941              | 2.6                           |
| Italia        | 190.0                                     | 0.0                   | 78.3                  | 20.093              | 1.6                           |
| México        | 47.1                                      | 1.6                   | 72.5                  | 7.660               | 5                             |
| Cuba          | 99.8                                      | 0.4                   | 76.1                  | 3.000               | -2                            |
| Brasil        | 18.9                                      | 1.2                   | 67.3                  | 6.340               | 2.2                           |
| Argentina (3) | 13.0                                      | 1.3                   | 73.2                  | 9.530               | 3.5                           |
| Chile         | 14.6                                      | 1.4                   | 75.3                  | 11.700              | 8.2                           |

Tabla I. Indicadores socioeconómicos.

| País          | Analfabetismo (%) | Escol 2º grado (%) | Escol 3º grado (%) | Libros public (mil títulos) | Gasto educac (% PIB) |
|---------------|-------------------|--------------------|--------------------|-----------------------------|----------------------|
| España (2)    | 1.5               | 94                 | 46                 | 48.5                        | 5.0                  |
| Italia        | 1.5               | 88                 | 41                 | 34.5                        | 4.9                  |
| México        | 10.4              | 60                 | 14                 | 2.6                         | 5.3                  |
| Cuba          | 4.3               | 74                 | 13                 | 0.7                         | 6.6                  |
| Brasil        | 16.8              | 74                 | 11                 | 21.6                        | 4.6                  |
| Argentina (3) | 3.8               | 79                 | 38                 | 9.1                         | 4.5                  |
| Chile         | 4.8               | 87                 | 30                 | 2.5                         | 2.9                  |

Tabla II. Indicadores de educación.

ción que vendrá limitada por el número de datos recogidos habitualmente en cada región.

A nivel nacional se publican cada año amplios informes sobre la situación socioeconómica y de salud de las poblaciones de la mayor parte de los países del mundo, (8). Algunos de los indicadores medidos son los que se utilizan para calcular el índice de desarrollo humano (IDH) que sirve para hacer una clasificación de los distintos países. Como ejemplo de indicadores socioeconómicos de interés, reproducimos en las tablas siguientes algunos de ellos correspondientes a los países que tienen regiones de estudio en el proyecto.

Como puede verse en las tablas anteriores, los indicadores demográficos, socioeconómicos y de educación presentan unas diferencias importantes de unos a otros de los países implicados en el proyecto, lo que permite suponer que tengan una sensibilidad

suficiente para ser correlacionados con la calidad ambiental.

Es interesante señalar que los indicadores demográficos y socioeconómicos relacionados en la tabla I reflejan conceptos que están siempre asociados a los factores de presión sobre la calidad ambiental y podrían tomarse como indicadores de éstos. De manera semejante, los indicadores educacionales enumerados en la tabla II deben estar correlacionados con los factores de respuesta social mencionados antes.

También a nivel nacional, la Organización Panamericana para la Salud (OPS) publica cada año un informe sobre distintos aspectos demográficos, socioeconómicos y de salud de las poblaciones de los países del continente. De su último informe, (9, 10), hemos extraído algunos indicadores que reflejan datos sobre la llamada inequidad, término que expresa las grandes desigualdades injustas existentes en los países.

| País      | Población<br>(mill hab) | % pobl urbana | % pobl pobreza | Gasto educac<br>(20% sup/inf) |
|-----------|-------------------------|---------------|----------------|-------------------------------|
| Argentina | 35.7                    | 88.9          | 19.9           | 10.2                          |
| Brasil    | 161.1                   | 80.1          | 27.2           | 18.9                          |
| Cuba      | 11.1                    | 77.1          | -              | -                             |
| Chile     | 14.6                    | 84.3          | 20.5           | 11.7                          |
| México    | 92.7                    | 74.0          | 38.6           | 13.5                          |

Tabla III. Indicadores demográficos y de inequidad.

| Indicador                                  | Argentina | Brasil | Cuba | Chile | México |
|--------------------------------------------|-----------|--------|------|-------|--------|
| % pobl con acceso a agua potable (urbana)  | 71.0      | 80.0   | 98.0 | 99.0  | 93.0   |
| % pobl con acceso a agua potable (rural)   | 24.0      | 28.0   | 75.0 | 47.0  | 57.0   |
| % pobl con sistema alcantarillado (urbana) | 42.0      | 43.0   | 79.0 | -     | 30.0   |
| % pobl con sistema alcantarillado (rural)  | 41.7      | 39.3   | 48.2 | 16.0  | 12.0   |

Tabla IV. Indicadores socio- ambientales.

| Indicador                             | Argentina | Brasil | Cuba | Chile | México |
|---------------------------------------|-----------|--------|------|-------|--------|
| Número habitantes/ médico             | 402       | 793    | 189  | 947   | 571    |
| % menores 1 año vacunados (DPT3)      | 85.0      | 79.0   | 99.0 | 91.0  | 93.0   |
| % menores 1 año vacunados (sarampión) | 98.0      | 99.0   | 99.0 | 97.0  | 84.0   |
| Gasto nacional en salud (% PNB)       | 9.8       | 7.6    | 9.0  | 8.0   | 4.8    |

Tabla V. Indicadores de recursos para la salud.

Además de por su interés social, estos indicadores se han reflejado aquí para introducir la idea de la falta de homogeneidad en las regiones estudiadas, que lo será tanto en su población como en su calidad ambiental. Este aspecto debe ser tenido en cuenta en la sistemática de medida de los indicadores de la calidad ambiental.

Otros indicadores recogidos por la OPS reflejan aspectos socio-ambientales de los habitantes de cada país. Los más importantes entre éstos, mencionados siempre como indicadores de calidad ambiental, son los porcentajes de población con acceso razonablemente próximo a agua potable y los porcentajes de población con algún tipo de servicio de alcantarillado, tanto en el ámbito urbano como en el rural.

Los valores recogidos en la tabla anterior reflejan la importante diferencia que existe entre las pobla-

ciones rural y urbana. Este hecho crea una distinción importante a tener en cuenta en cualquier comparación entre calidad ambiental y salud y, posiblemente, los indicadores correspondientes deberían incorporarse a los de definición de la calidad del medio como soporte de actividades humanas. Otros indicadores intermedios entre los sanitarios y de calidad del medio humano, como los de tratamiento de aguas residuales, los de gestión de residuos sólidos, los relacionados con casos de intoxicación por alimentos y otros sobre las características de las viviendas son más difíciles de obtener.

## INDICADORES DE SALUD

Los indicadores de salud se suelen clasificar en indicadores de recursos e indicadores de mortalidad

y morbilidad de la población. Entre los primeros se cuentan el número de médicos, de enfermeras, de dentistas o de camas de hospital por habitante; el porcentaje de atención prenatal o de parto atendido por personal capacitado; el porcentaje de vacunación para las principales enfermedades en niños menores de 1 año; el gasto nacional en salud, expresado como porcentaje del PIB. Dentro del esquema que desarrollamos, estos indicadores de recursos son, con respecto a la salud de la población, equivalentes a los factores de respuesta con respecto a la calidad ambiental. Como puede verse en la tabla V, extraída del último informe de la OPS, existen diferencias importantes entre los valores de algunos de estos indicadores en los distintos países latinoamericanos.

El estudio de las posibles relaciones entre los índices de calidad ambiental y los indicadores de mortalidad y morbilidad de la población debe partir de considerar que los primeros reflejan aspectos estáticos del medio, valores actuales o promediados para representar la situación actual. Por lo tanto no pueden ser correlacionados con una evolución temporal detallada de síntomas agudos sino con frecuencia de brotes de distintas enfermedades endémicas o infecto- contagiosas. En los distintos países estudiados persiste, en mayor o menor grado, una prevalencia de enfermedades endémicas que se manifiestan en número de casos registrados cada año. Cabe indicar que determinados brotes de enfermedades endémicas parecen estar asociados a problemas de agua asociados a los desastres naturales mientras que otros parecen responder a patrones temporales de periodo indeterminado, con la aparición de enfermedades ya erradicadas (11).

En la actualidad se producen brotes epidémicos de algunas de estas enfermedades sin causa aparente que los justifique y que ofrecen una buena oportunidad de correlacionar con la calidad ambiental, a pesar de que sea difícil justificar una causalidad directa calidad ambiental- salud. Aunque existen numerosos factores externos que influyen sobre ellos, sus valores presentan una disparidad suficiente, tabla VI, como para que pueda intentarse esta correlación.

Del mismo tipo que los indicadores de morbilidad anteriores deben considerarse los datos de morbilidad o mortalidad infantil. Esta población es intrínsecamente más sensible a cualquier tipo de causa y la correlación de sus indicadores de salud con los índices de calidad ambiental es una posibilidad prometedora. De los indicadores expresados en la tabla VII algunos son particularmente interesantes por expresar efectos que suelen ser atribuidos a la calidad ambiental, como lo son la mortalidad por enfermedades digestivas, principalmente de índole diarreica, o la mortalidad por enfermedades respiratorias agudas en menores de 5 años.

La consideración del medio ambiente como agente global sobre la salud obliga a tener en cuenta también la prevalencia de cualquier otro tipo de enfermedad, sin referencia a las causas concretas que puedan producirla. En este sentido puede ser interesante la correlación entre índices de calidad ambiental e indicadores de mortalidad por cualquier causa. Existen diferencias importantes entre los valores de estos indicadores en los distintos países que pueden permitir correlaciones, tanto en mortalidad por enfermedades transmisibles como en mortalidad por enfermedades

| Indicador                                   | Argentina | Brasil  | Cuba  | Chile | México |
|---------------------------------------------|-----------|---------|-------|-------|--------|
| Nº casos dengue (reg. 1 año)                | -         | 254.109 | 3.012 | -     | 53.541 |
| Nº casos rabia humana (reg. 1 año)          | -         | 19      | -     | -     | 26     |
| Nº casos cólera (reg. 1 año)                | 637       | 2.881   | -     | 4     | 2.356  |
| Incidencia parasitaria anual de malaria (‰) | 5.9       | 6.1     | -     | -     | 0.2    |
| Nº casos tuberculosis (reg. 1 año)          | 12.670    | 44.501  | 835   | 1.480 | 8.495  |
| Nº casos SIDA (reg. 1 año)                  | 2.408     | 11.893  | 165   | 290   | 2.495  |
| Prevalencia de casos de lepra               | 3.294     | 105.744 | 626   | -     | 5.565  |

**Tabla VI. Indicadores de enfermedades endémicas.**

| Indicador                                  | Argentina | Brasil | Cuba | Chile | México |
|--------------------------------------------|-----------|--------|------|-------|--------|
| Tasa mortalidad infantil (‰)               | 20.9      | 39.8   | 7.2  | 11.1  | 23.4   |
| % nacidos vivos con < 2500 g               | 7.0       | 8.0    | 7.3  | 5.0   | 9.1    |
| Nº casos sarampión menores 5 años (1 año)  | 125       | 30.758 | -    | 58    | -      |
| Nº casos tos ferina menores 5 años (1 año) | 638       | 101    | -    | 825   | 206    |
| Nº dientes cariados a los 12 años          | 3.4       | 4.9    | 2.9  | 6.7   | -      |
| Tasa muerte enf. Infecciosas (< 5 años)    | 18.5      | 138.0  | 9.2  | 4.5   | 114.2  |
| Tasa muerte IRA (< 5 años)                 | 32.8      | 134.1  | 22.1 | 48.5  | 134.6  |

Tabla VII. Indicadores de morbilidad y mortalidad infantiles.

| Indicador                               | Argentina | Brasil | Cuba  | Chile | México |
|-----------------------------------------|-----------|--------|-------|-------|--------|
| Tasa mortalidad enf. Transmisibles (‰)  | 52.9      | 81.3   | 46.5  | 62.6  | 63.4   |
| Nº muertes tuberculosis (reg. 1 año)    | 1.049     | 5.978  | 94    | 399   | 4.648  |
| Tasa mortalidad enf. Circulatorio       | 364.6     | 246.3  | 282.9 | 164.0 | 111.4  |
| Tasa mortalidad enf. Cerebro-vasculares | 81.5      | 83.9   | 64.0  | 53.7  | 26.8   |
| Tasa mortalidad tumores                 | 154.9     | 93.3   | 127.7 | 118.4 | 57.0   |
| Tasa mortalidad tum. Pulmón, bronquios  | 24.9      | 11.5   | 27.9  | 11.9  | 6.9    |
| Tasa mortalidad causas externas         | 54.5      | 86.1   | 79.3  | 65.3  | 72.6   |
| Tasa mortalidad cirrosis                | 9.7       | 13.5   | 8.6   | 22.0  | 24.5   |

Tabla VIII. Indicadores de mortalidad.

del aparato circulatorio, como en mortalidad por tumores o como en mortalidad por causas externas. Los valores de las tasa de estas causas de mortalidad junto con algunas causas más específicas están reflejadas en la tabla VIII.

La disponibilidad de datos limita hasta este tipo de indicadores los utilizables para que puedan ser correlacionados con índices de calidad ambiental. Son más difíciles de conseguir, y también de evaluar la fiabilidad de los datos, valores de indicadores de morbilidad por otras afecciones que, sin duda, sería interesante de tener en cuenta como son enfermedades endocrinas, mentales, reumatológicas y relacionadas con procesos alérgicos. Igualmente, es difícil conseguir valores fiables de indicadores asociados a frecuencia de aparición de síntomas de procesos febriles o diarreicos leves y

también de datos sobre afecciones como bronquitis o asma más directamente relacionadas con problemas de contaminación.

De todo lo anterior puede deducirse que debe ser difícil establecer relaciones causa- efecto entre calidad ambiental y salud debido a las múltiples causas que influyen sobre ésta. Sin embargo, cualquier esfuerzo en este sentido es interesante ya que puede ayudar a conocer mejor la influencia del medio, como causa multifactorial, sobre la salud, (12), con la gran diversidad de respuesta biológica de las personas y de las poblaciones. El proyecto de estudio de calidad ambiental que desarrollamos parece una buena oportunidad de abordar este tipo de relaciones a partir de una definición completa del medio, tal como está programado.

# *BIBLIOGRAFÍA:*

- (1) Armijo, M, San Martín J (1994). Curas balnearias y climáticas. Madrid. Ed. Complutense.
- (2) Salinas, M (1994). Epidemiología ambiental. Bol. Esc. Medicina, 23: 50-52.
- (3) Rivas, V, Rix, K, Francés, E, Cendrero, A, Brunsden, D (1995). The use of indicators for the assessment of environmental impacts on geomorphological features. Quaderni di Geodinamica Alpina e Quaternaria, 3: 157-180.
- (4) Cendrero, A, Fischer, DW (1997). A procedure for assessing the environmental quality of coastal areas for planning and management. Journal of Coastal Research, 13, 3: 732-744.
- (5) Comisión de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (1987). Nuestro Futuro común. Alianza Editorial. Madrid.
- (6) OCDE (1993). OCDE core set of indicators for environmental performance reviews. París. Ed. OCDE.
- (7) SCOPE (1995). Indicators of sustainable development for decision-making. Bruselas. Ed. Gouzee, Mazijn y Billharz, Federal Planning Office.
- (8) El estado del mundo 1999. Anuario económico geopolítico mundial (1999). Madrid. Akal Ediciones.
- (9) OPS- Informe anual del Director, 1998 (1999). <http://www.paho.org/spanish/annrep-98/report-index.htm>
- (10) Atlas de inequidades de salud en las Américas (1999). <http://www.paho.org/spanish/ha/atlasdb.htm>
- (11) Romero, MI (1994). Epidemiología de las enfermedades transmisibles. Bol. Esc. Medicina, 23: 26-30.
- (12) Piédrola et al. (1991). Medicina preventiva y salud pública. Madrid. Ed. Masson-Salvat Medicina.