

Herrera, Xavier; Xirinachs, Yanina

Salud y ambiente en Centroamérica según modelo de factores de estrés

Revista de Ciencias Ambientales, vol. 35, núm. 1, enero-junio, 2008, pp. 43-51

Universidad Nacional

Heredia, Costa Rica

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=665070695008>



# Revista de CIENCIAS AMBIENTALES

## Tropical Journal of Environmental Sciences



### Salud y ambiente en Centroamérica según modelo de factores de estrés

#### *Health and the Environment in Central America According to the Model of Stress Factors*

**Xavier Herrera <sup>a</sup> y Yanina Xirinachs <sup>b</sup>**

<sup>a</sup> El autor es especialista en adaptación de niños al entorno y director de la Escuela de Fisioterapia de la Universidad Autónoma de Centro América, El Salvador. La autora es especialista en economía de la salud y profesora e investigadora en la Universidad de Costa Rica, Costa Rica.

#### Director y Editor:

Dr. Eduardo Mora-Castellanos

#### Consejo Editorial:

Enrique Lahmann, UICN , Suiza

Enrique Leff, UNAM, México

Marielos Alfaro, Universidad Nacional, Costa Rica

Olman Segura, Universidad Nacional, Costa Rica

Rodrigo Zeledón, Universidad de Costa Rica

Gerardo Budowski, Universidad para la Paz, Costa Rica

#### Asistente:

Rebeca Bolaños-Cerdas





# Salud y ambiente en Centroamérica según modelo de factores de estrés

por XAVIER HERRERA y YANIRA XIRINACHS

## RESUMEN

Luego de dar cuenta del contexto geográfico, social y económico al que pertenece el asentamiento Louisiana (en Se da cuenta de la aplicación del modelo *exposición-enfermedad-estrés* (plantado por Gee y Payne-Sturges [2004]) a nivel de regiones geográficas centroamericanas para explicar por qué la salud es diferente en las distintas regiones. Se demuestra la correlación entre ciertos factores (relacionados con recursos del vecindario, con estresores comunitarios, con factores estructurales y con peligros ambientales) y las diferencias en salud en Centroamérica. Se determinó seis factores que explican el 85 por ciento de la variabilidad.

*After understanding the geographic, social and economic context which the Louisiana establishment belongs (Related to the application of the model exposition-stress-sickness, raised by Gee and Payne-Sturges [2004])- at the level of central American geographic regions to explain why the health is different in each region. It shows the correlation between certain factors (related with neighbourhood resources, with stressors, with structural factors and the environmental dangers) and the differences in health in Central America. It was determined six factors which explain the 85% or the variability.*

El estado de salud responde a la interrelación de, por lo menos, cuatro factores: la tecnología médico-farmacéutica, los hábitos y estilos de vida, el factor biológico, que se refiere a lo determinado genéticamente, y el factor ambiental. Éste, que aquí nos interesa especialmente, tiene muchas caras: cantidad y calidad del agua para consumo; posibilidad de acceso a los nutrientes mediada por su existencia, los precios del mercado y el prestigio que culturalmente se les haya determinado; vivienda adecuada, que requiere recursos de construcción y tener en cuenta los materiales aceptados culturalmente, así como su conexión a redes de acueducto y alcantarillado y la distribución de la construcción; ambiente laboral adecuado con claras medidas de seguridad; empleo bien remunerado que permita mantener un adecuado nivel de vida; adecuado manejo y disposición final de los residuos sólidos y líquidos; baja contaminación ambiental a nivel general y ocupacional; disponibilidad de tierras de cultivo y calidad de los alimentos; fluctuación de la población, determinada por el fenómeno de migración estrechamente relacionado con la calidad de vida y la disponibilidad de recursos, etcétera (Sepúlveda-Gallejo 2008).

Los hábitos y estilos de vida determinados culturalmente influyen también directamente en la salud. Se relacionan con los demás factores dado que son la base de actitudes y acciones frente a grandes dilemas como la fecundidad, la conservación del medio, la elección de alimentos y las creencias frente a la enfermedad. La relación entre la salud, el desarrollo y el ambiente incluye numerosos y complejos aspectos, entre los cuales están el cuán dotado está el medio en que vive la gente para proporcionar lo necesario para mantener la salud y la vida, y el cuán exento está ese medio de peligros para la salud.

Al respecto, la Organización Mundial de la Salud establece la necesidad de dar seguimiento a aspectos como calidad del agua, tratamiento de residuos sólidos y cambio climático -entre otros- como factores determinantes de la salud pública. Como lo reconoce la Carta de Ottawa, emanada de la Primera conferencia internacional sobre la promoción de la salud, en 1986, la acción de promoción de la salud incluye crear ambientes favorables.

El objetivo del estudio del que a continuación se dan los resultados fue determinar la aplicabilidad del modelo *exposición-enfermedad-estrés*, de Gee y Payne-Sturges (2004), a nivel de regiones geográficas centroamericanas, y, asimismo, acercarse a la comprensión de las diferencias en salud entre países centroamericanos. Tal modelo, precisamente, es un instrumento para explicar diferencias de salud, entre regiones

---

Xavier Herrera Xirinachs es especialista en adaptación de niños al entorno y director de la Escuela de Fisioterapia de la Universidad Autónoma de Centro América. Yanira Xirinachs es especialista en economía de la salud y profesora e investigadora en la Universidad de Costa Rica. La investigación de la que da cuenta este artículo contó con el apoyo del programa académico del PPPI de la Merck Company Foundation, brazo filantrópico de Merck & Co Inc.

y entre individuos, asociando la salud con factores ambientales. El presente documento se compone de varias secciones: primero se realiza una exposición del modelo propuesto por Gee y Payne-Sturges, luego se presenta las fuentes de información y la metodología utilizada, después se aborda los principales resultados y, finalmente, se discute la aplicabilidad del modelo.

## Modelo exposición-enfermedad-estrés

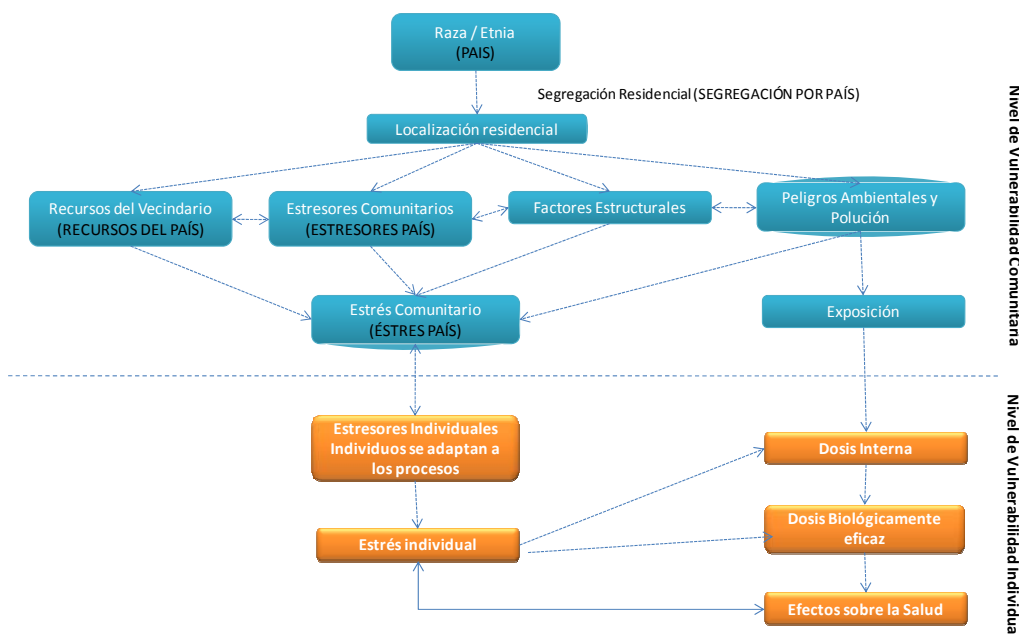
Gee y Payne-Sturges (2004) exponen un marco conceptual para, a partir de él, analizar las diferencias que se presentan en la salud de los individuos de diferentes grupos. Realizan una aplicación práctica en Estados Unidos de Norteamérica examinando las implicaciones que pueden resultar de la discriminación de minorías y los efectos sobre la salud que eso puede generar. Parten del supuesto de que las condiciones ambientales son un factor importante en la producción y el mantenimiento de las diferencias en la salud. Los vecindarios con mayor nivel de riesgo ambiental tienden a tener mayores tasas de mortalidad, morbilidad y riesgo sobre la salud (Lee 2002) (Gee y Payne-Sturges 2004).

La metodología propuesta por Gee y Payne-Sturges parte de un modelo de relaciones (ver figura 1) que permite diferenciar dos niveles que pueden explicar las diferencias en la salud y la forma en que interactúan los efectos ambientales. En primera instancia, se tiene los factores relacionados con los aspectos comunitarios; por ejemplo, el lugar de residencia condiciona los factores ambientales que afectan la salud de los individuos. A nivel individual, existe una serie de factores que influyen sobre la calidad de la salud, entre ellos la forma en que biológicamente reaccionan los individuos ante la exposición a factores ambientales adversos. Reinterpretando el modelo, el primer nivel será el nivel de país; es decir, los individuos están condicionados por su lugar de residencia. Y el segundo nivel estaría representado por la capacidad de reacción ante los diferentes eventos de forma individual y comunal (los ajustes se presentan en la figura 1, entre paréntesis).

En ese sentido, las diferencias generadas por el país de residencia están relacionadas con diferentes exposiciones a riesgos de la salud. Los recursos de que dispone el país para la atención de los diferentes riesgos ambientales y para la salud están relacionados con el nivel de estrés que los residentes experimentan. El estrés-país se refiere al estado de vulnerabilidad ecológica que es trasladado a través de estresores internos (como crimen, ruido, tráfico, hacinamiento, densidad poblacional y riesgos ambientales que incluyen tecnología y desastres naturales). Este proceso hace que internamente se sea más vulnerable a riesgos para la salud dados los niveles de exposición a riesgos ambientales.

La segregación es conceptualizada por Gee y Payne-Sturges en cinco dimensiones: igualdad, aislamiento, concentración, centralización y agrupamiento. En el caso centroamericano, entre los factores que han influido históricamente en la segregación por zona de residencia están el acceso a los mercados, la mortalidad infantil, los programas de prevención, la morbilidad por enfermedades infectocontagiosas, el homicidio, el embarazo en mujeres adolescentes, la exposición al tabaco y el alcohol y los incrementos en la exposición a la contaminación.

Figura 1. Modelo Exposición-Enfermedad-Estrés para disparidades en salud



Los riesgos ambientales y la contaminación pueden ser determinados por la relación entre los niveles de toxicidad y los factores generadores de contaminación, la competencia desleal, la pobre regulación en aspectos ambientales y una inadecuada respuesta de los individuos ante los factores de riesgo. Los factores estructurales están relacionados con la capacidad del país de suplir los servicios de salud necesarios, tanto en forma curativa como preventiva, con lo que se relaciona la situación económica nacional, la infraestructura, los patrones de uso de la tierra y la infraestructura en salud.

Considerando los factores relacionados con la situación económica, se tiene que una pobre nutrición puede estar relacionada con agentes contaminadores, comprometiendo de esa forma las funciones inmunológicas. Adicionalmente, menores niveles de ingreso están relacionados con aumentos en el consumo de tabaco y alcohol, menor calidad del agua y mayor exposición a desechos sólidos, que obviamente tiene repercusiones sobre la salud pública. Si bien es cierto que los factores económicos no son los únicos que explican las diferencias en la salud, sí son una parte fundamental de la ecuación.

Entre los factores ambientales que pueden influir sobre la salud pública se tiene las diferencias en la infraestructura de las viviendas. En los países con mayor renta es de esperar que se cumpla con las condiciones mínimas necesarias para el acceso a fuentes de agua potable, a la disposición de aguas residuales y su posterior tratamiento, y a la disposición adecuada de los residuos sólidos.

Dentro de los principales efectos del estrés sobre la salud individual se tiene que aumenta la absorción de tóxicos, el sistema inmunológico se compromete y se genera enfermedad. El nivel de respuesta ante estos factores depende de la apreciación de la situación (salud autopercebida) y del estado físico real de la salud (Gee y Payne-Sturges 2004).

En el análisis de la región centroamericana, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo en su *II Informe sobre Desarrollo Humano* indica que Centroamérica está expuesta a múltiples tensiones internas y externas que la vuelven más compleja y difícil de interpretar. Los progresos en el desarrollo humano, aunque esperanzadores, no son suficientes para vencer el rezago histórico de la región, pues no siempre están articulados en una dinámica orientada a la generación de oportunidades para amplios sectores de la población. Alcanzar objetivos de desarrollo exige la combinación de un conjunto amplio de iniciativas tanto económicas como políticas, tales como el incremento de la cantidad, la calidad y la supervisión del gasto público social, la forja de nuevos encadenamientos productivos entre los distintos sectores de la economía, la reducción de los niveles de desigualdad y el fortalecimiento institucional del estado de derecho (Estado de la Nación 2003). Desde esa perspectiva, se podría ver la región centroamericana como una unidad con siete diferentes países (vecindarios) que presentan diferencias significativas en indicadores económicos, ambientales y de salud. Por lo que se podría considerar que a nivel de país existen estresores físicos y sociológicos particulares. Entre los físicos se tiene el ruido, la temperatura, la humedad y la luz de día. Los factores sociológicos incluyen hacinamiento, desorganización social, discriminación, miedo a actuar y capacidad de compra. Todos estos factores estresores interactúan unos con otros y, también, con factores naturales y desastres. Estos estresores ambientales no actúan únicamente ante eventos específicos, sino que actúan todos los días en todos los eventos. Por otra parte, algunos de los estresores que determinan la “discriminación” por país son la calidad de la vivienda, la educación, el empleo y la estructura del sistema de salud.

Los recursos de los que dispone un país generalmente están asociados con las relaciones existentes entre los residentes, incluyendo el empoderamiento de la sociedad civil, el capital social, el sentimiento de nacionalismo y el nivel de economía informal. Es especialmente importante para los residentes de un país la capacidad de controlar y mitigar los factores ambientales y sus posibles efectos. Los factores de país, e individuales, interactúan entre sí. Los factores de país, especialmente, intervienen sobre los estresores individuales que afectan la salud de los individuos, con obvios efectos sobre la salud pública.

## Materiales y métodos

Con el fin de realizar un análisis comparativo se utilizó como fuente de información principal la base de datos del Banco Mundial (disponible en internet), actualizada al mes de abril de 2008, que dispone de información para los años 2000, 2005 y 2006<sup>1</sup>. Los datos obtenidos se clasificaron de acuerdo con los factores estresores (verlos en tabla 1). Una vez clasificados se realizó un análisis descriptivo estableciendo las posibles diferencias entre los siete países que componen la región: Belice, Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá.

---

<sup>1</sup> Dada la falta de información a nivel de país, y también la –en algunos casos– inexistencia de información a nivel de individuos, no es factible realizar el análisis a nivel individual. Las encuestas de salud serían una fuente de información óptima; sin embargo, en Centroamérica únicamente El Salvador, en 1997, y Costa Rica, en 2006, las han realizado.

Tabla 1. Factores Estresores e Indicadores referentes

Factor	Indicador	Medida
Recursos del País	Población	Millones
	Crecimiento de la Población	Porcentaje
	Superficie	Miles de km <sup>2</sup>
	PIB per cápita	PIB/Población
Factores de Estrés del País	Esperanza de vida al nacer	años
	Tasa de Fertilidad	nacimientos por mujer
	Tasa de Fertilidad madres Adolescentes	por 1000 mujeres entre 15 y 19 años
	Tasa de Mortalidad de menores de 5 años	por 1000 nacidos vivos
	Población con educación primaria completa	porcentaje por grupo relevante
	Relación Mujeres / Hombres en educación primaria y secundaria	porcentaje
Factores Estructurales	Crecimiento en la formación de capital	Porcentaje del PIB
	Contribución del Agro al PIB	Porcentaje del PIB
	Contribución de la Industria al PIB	Porcentaje del PIB
	Contribución de los Servicios al PIB	Porcentaje del PIB
	Usuarios de Internet	por cada 100 personas
	Carreteras pavimentadas	porcentaje sobre carreteras
	Términos netos del comercio	Porcentaje del PIB
	Inversión Extranjera Directa neta	Millones de dólares
	Área Forestal	Miles de km <sup>2</sup>
Peligros Ambientales y Contaminación	Tierra dedicada a la agricultura	porcentaje de la superficie
	Consumo de energía (petróleo)	kg de petróleo equivalente per cápita
	Emisiones de CO <sub>2</sub>	toneladas métricas per cápita
	Consumo de energía eléctrica per cápita	kWh per cápita

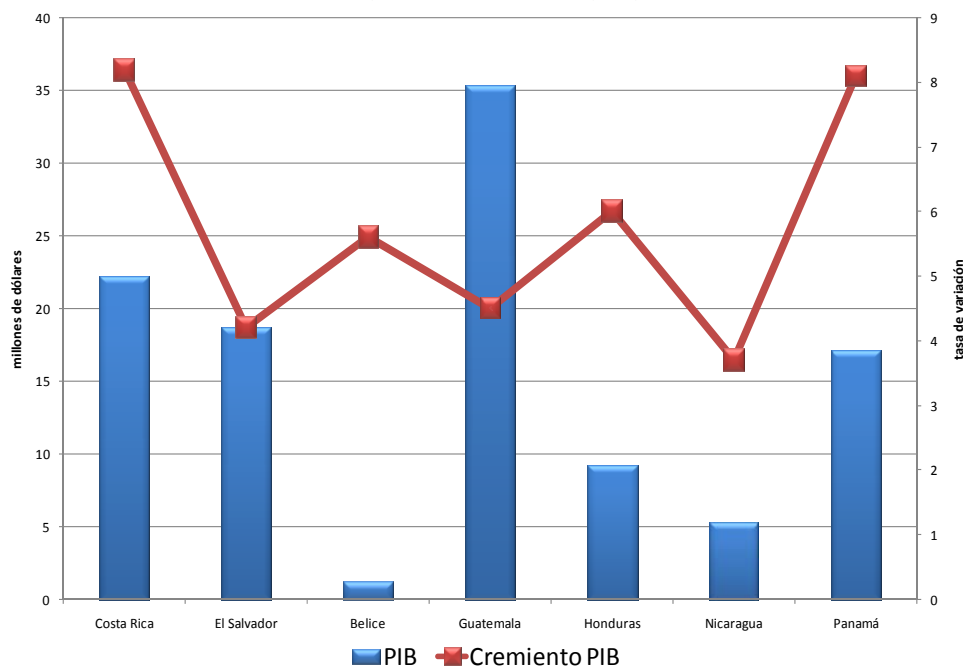
Fuente: Elaboración propia

En una segunda etapa, se hizo un análisis de factores con el fin de establecer estadísticamente la estructura de los factores estresores. Se utilizó el método de componentes principales. Para este análisis se excluyeron los indicadores relacionados con la generación de CO<sub>2</sub> y el porcentaje de carreteras pavimentadas, dado que en ambos casos solamente se presentan datos para el año 2000. En este caso se amplió la muestra de países a la región latinoamericana continental, con lo que se agregaron: México, Venezuela, Colombia, Perú, Ecuador, Bolivia, Paraguay, Brasil, Uruguay, Argentina y Chile.

## Centroamérica: comparación descriptiva

Centro América está conformada por siete países de tamaños diferentes. Guatemala, Honduras y Nicaragua constituyen más del 65 por ciento del territorio, sin embargo la distribución del ingreso medido a través del producto interno bruto (*pib*) se comporta de forma diferente. Si bien Guatemala presenta un *pib* mayor que el del resto de los países, Costa Rica y Panamá tienen tasas de crecimiento superiores (gráfico 1).

Gráfico 1. PIB y Crémiento del PIB por país : 2006



Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial

En lo que respecta a capacidad de compra, Costa Rica y Panamá presentan los niveles más altos de ingreso per cápita. En 2006 ambos países superaron los \$5.000; Nicaragua, con el menor ingreso per cápita, se ubica en menos de \$1.000 (en anexo están los indicadores seleccionados).

Es claro que en Centro América el crecimiento económico puede ser considerado un factor de diferenciación entre países, y residir en uno u otro es un factor determinante del nivel de salud. En 2006, Costa Rica era el país con la más alta esperanza de vida, y Honduras y Guatemala con la menor. Mientras Costa Rica presentaba la menor tasa de natalidad en adolescentes, Nicaragua tenía la mayor; e igualmente sucedía con la tasa de mortalidad infantil. Y mientras Belice presentaba el mejor rendimiento en educación primaria, Nicaragua presentaba el peor (ver tabla 2).

**Tabla 2. Factores de Estrés País para el año 2006**

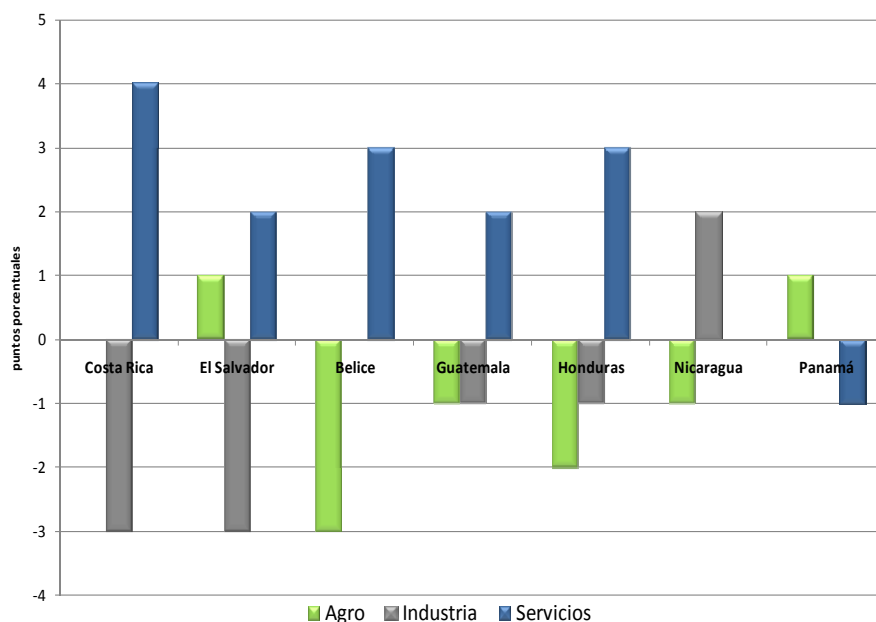
Indicadores	Costa Rica	El Salvador	Belice	Guatemala	Honduras	Nicaragua	Panamá
Esperanza de vida al nacer	79	72	72	70	70	72	75
Tasa de Fertilidad	2,1	2,7	2,9	4,2	3,4	2,8	2,6
Tasa de Fertilidad madres Adolescentes	73	82	81	109	95	114	84
Tasa de Mortalidad de menores de 5 años	12	25	16	41	27	36	23
Población con educación primaria completa	89	88	104	77	89	73	94
Relación Mujeres / Hombres en educación primaria y secundaria	102	99	100	92	---	102	101

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial

Todos los países del istmo (ver gráfico 2) están cambiando su estructura productiva, optando por el sector servicios. El mayor cambio lo presenta Costa Rica, donde ha disminuido la industria en tres puntos porcentuales a favor de un aumento de cuatro puntos en el sector servicios, mientras el agro permanece igual. Panamá presenta una pequeña disminución del sector servicios, pero éste sigue siendo el principal. En avances tecnológicos, medidos como la cantidad de usuarios de internet, Costa Rica presenta el mayor avance en este siglo (ver gráfico 3): el 27,6 por ciento de la población tiene acceso a internet, lo que repercute mucho en todos los campos (empresas, educación y comunicación, entre otros).

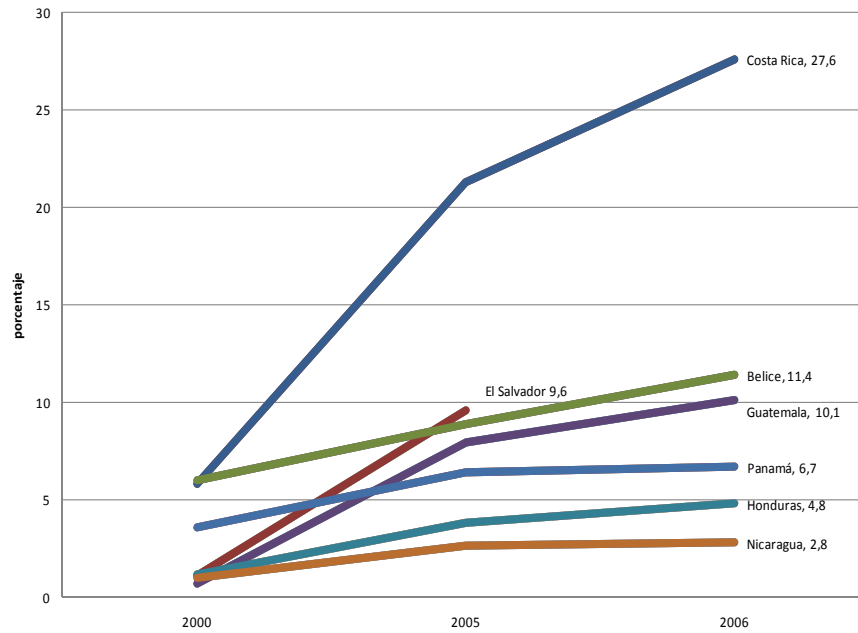
En inversión extranjera, Panamá lidera el grupo con un aumento en la inversión, entre los años 2000 y 2006, de \$1.950 millones, siendo el país que más inversión atrajo: \$2.574 millones en el año 2006; seguido por Costa Rica, con \$1.469. En el resto de la región los niveles son inferiores a \$125 millones (ver anexo 1).

**Gráfico 2. Cambio en la Estructura Productiva del 2000 al 2006 en puntos porcentuales**



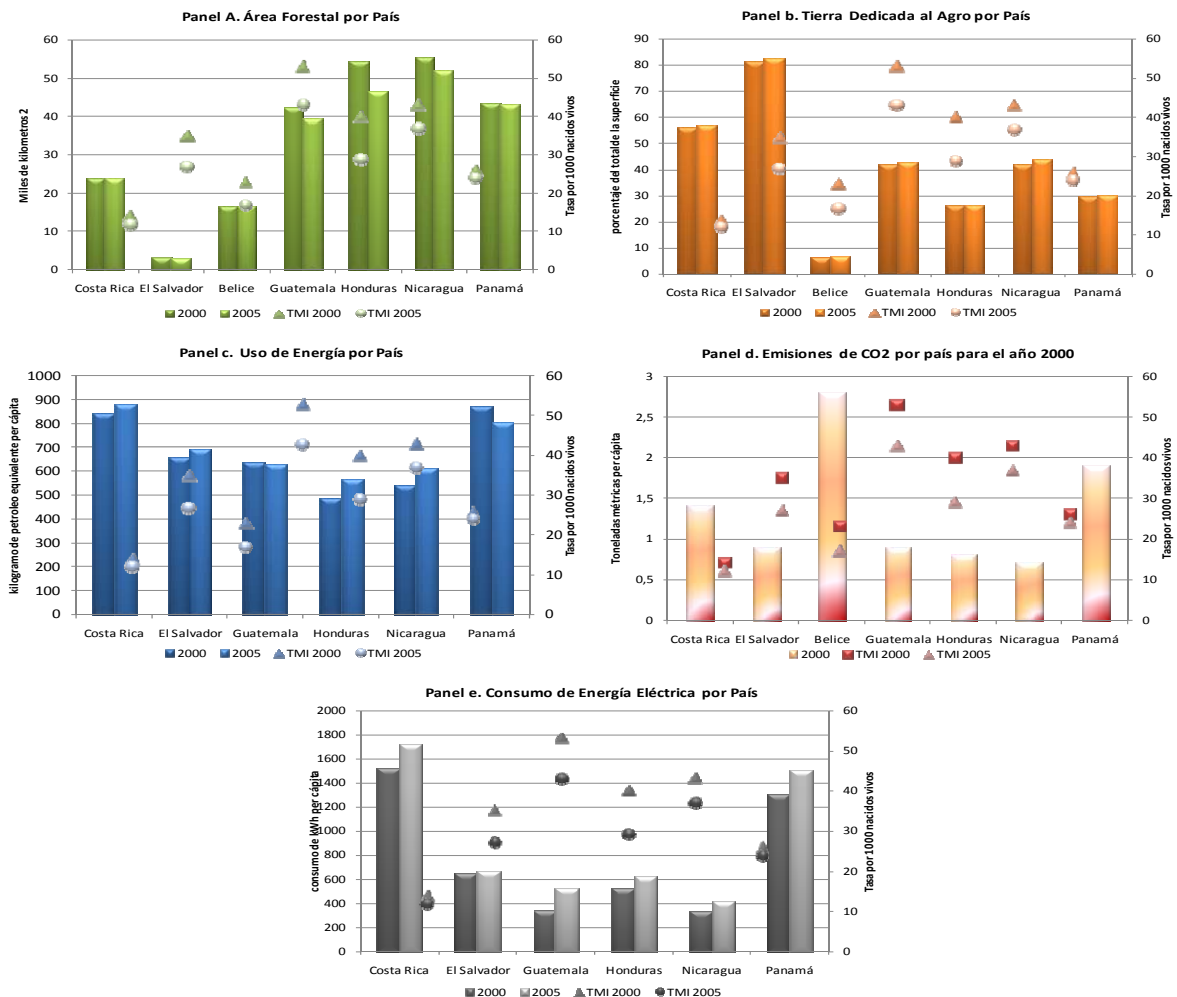
Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial

**Gráfico 3. Usuarios de Internet por País porcentajes**



Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial

**Gráfico 4. Indicadores Ambientales y Tasa de Mortalidad Infantil por país**



Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial.



El Salvador es el país que tiene una mayor proporción de tierra dedicada al agro (panel b), y una menor cobertura de área forestal (panel a). Y el país que presenta mayor cobertura forestal es Honduras, aunque disminuyó en 2005 (ver gráfico 4). Costa Rica es el mayor consumidor per cápita de petróleo, con una tendencia ascendente, siguiéndole Panamá. También, seguido otra vez por Panamá, Costa Rica es el mayor consumidor de electricidad (panel e), ambos con una tendencia creciente.

## Análisis de factores

El determinante de la matriz de correlaciones, utilizando el método de componentes principales, muestra la significancia de la aplicación de la técnica ( $D=6,11E-20$ ). Se obtiene seis factores que explican un 85,48 por ciento de la variabilidad (ver tabla 3). El primer factor puede relacionarse con la estructura productiva del país. El segundo está relacionado con las condiciones de estrés a las que se enfrenta el país. El tercer factor está compuesto por el indicador de la región, por lo que se puede deducir que la región a la que pertenece el país es relevante. El cuarto factor está relacionado con la capacidad del país de generar oportunidades, y en él se agrupan los indicadores correspondientes a la relación entre mujeres y hombres en educación básica y el nivel de inversión extranjera directa. El quinto factor está compuesto únicamente por el indicador de crecimiento de población, variable ésta que presenta grandes diferencias en Latinoamérica y está relacionada directamente con el índice de desarrollo humano (Estado de la Nación 2003). El sexto factor está compuesto por un único indicador: el uso de la tierra, considerándose este factor de relevancia en la diferenciación entre los países de la región latinoamericana.

La correlación entre las variables de mayor interés (ver tabla 4; en anexo 2 se presenta la matriz de correlaciones de todas las variables) indica que los factores ambientales juegan un papel importante. De las correlaciones también se desprende que a mayor fertilidad mayor mortalidad infantil, y a mayor esperanza de vida menor mortalidad infantil, lo cual concuerda con la teoría. Asimismo, se observa que la correlación entre la contribución del sector agrícola al *pib* y la mortalidad infantil es positiva, lo cual resulta interesante. Como también es interesante que el consumo de energía per cápita ocupa el segundo lugar en importancia entre los indicadores que afectan negativamente la tasa de mortalidad infantil: cuanto mayor el consumo menor la mortalidad, fenómeno que puede estar relacionado con las mejoras en el acceso a los servicios de salud y en infraestructura.

Tabla 3. Matriz de Componentes

Indicador	1	2	3	4	5	6
Población	0,563	0,791	0,024	0,123	0,039	0,017
Crecimiento de la Población	-0,664	0,184	0,048	0,029	0,299	0,036
Superficie	0,533	0,770	0,221	-0,008	-0,135	0,043
Esperanza de vida al nacer	0,589	-0,534	-0,380	0,266	0,054	-0,035
Tasa de fertilidad	-0,845	0,293	0,139	-0,152	0,289	0,047
Tasa de fertilidad de madres adolescentes	-0,782	0,249	0,090	0,417	0,049	0,059
Tasa de mortalidad de menores de 5 años	-0,587	0,517	0,193	-0,143	0,223	-0,071
Población con educación primaria completa	0,814	-0,026	0,064	-0,379	-0,055	-0,261
Relación Mujeres/Hombres en educación primaria y secundaria	0,349	-0,162	0,202	0,482	-0,659	0,003
Área Forestal	0,422	0,777	0,284	-0,010	-0,187	0,011
Tierra dedicada a la agricultura	-0,138	-0,008	-0,635	-0,086	-0,157	0,600
Consumo de Energía (petróleo)	0,681	-0,087	0,047	0,289	0,437	0,321
Consumo de Energía eléctrica per cápita	0,835	-0,195	-0,032	0,131	0,240	0,204
PIB per cápita	0,617	0,659	-0,180	0,196	0,217	0,021
Contribución del agro al PIB	-0,893	0,118	0,106	0,041	0,050	0,001
Contribución de la Industria al PIB	0,444	-0,388	0,643	0,199	0,095	0,295
Contribución de los servicios al PIB	0,296	0,325	-0,736	-0,232	-0,157	-0,286
Crecimiento en la formación bruta de capital	-0,135	-0,138	0,190	0,806	0,086	-0,430
Usuarios de Internet	0,608	-0,446	-0,100	-0,072	0,327	-0,225
Términos de comercio	0,509	-0,198	0,320	-0,429	0,391	-0,122
Inversión extranjera directa neta	0,663	0,702	0,009	0,161	0,096	0,029

Fuente: Elaboración propia utilizando SPSS 15 con datos del Banco Mundial

Tabla 4. Matriz de Correlaciones con la Tasa de Mortalidad de Menores de 5 años

Indicador	Coef. Correlación
Tasa de Fertilidad	0,755
Contribución del Agro al PIB	0,516
Tasa de Fertilidad de madres adolescentes	0,476
Crecimiento de la población	0,398
Área Forestal	0,074
Población	0,043
Crecimiento en la formación de capital	0,03
Superficie	0,028
PIB per cápita	0,016
Tierra dedicada a la agricultura	-0,046
Inversión extranjera directa neta	-0,058
Contribución de los servicios al PIB	-0,12
Región	-0,173
Términos netos del comercio	-0,221
Contribución de la industria al PIB	-0,292
Población con educación primaria completa	-0,341
Consumo de energía (petróleo)	-0,356
Relación Mujeres/Hombres en educación primaria y secundaria	-0,398
Usuarios de Internet	-0,529
Consumo de energía eléctrica	-0,599
Esperanza de vida al nacer	-0,849

Fuente: Elaboración propia utilizando SPSS 15 con datos del Banco Mundial

## Discusión

El modelo propuesto por Gee y Payne-Sturger tiene la ventaja de incorporar explícitamente el efecto ambiental sobre la salud de regiones y de individuos, entre e intra grupos. Ese modelo permite establecer relaciones de interacción entre los diferentes factores que pueden afectar la salud pública e individual. El factor ambiental no se refiere únicamente a los aspectos de efecto ecológico, sino también a los factores que afectan el ambiente donde se desarrollan las principales actividades: vivienda, trabajo y ocio. Por lo que a nivel individual debe considerarse la capacidad de los individuos de absorber y reaccionar ante cambios en su entorno.

Todos los indicadores muestran que Centroamérica, a pesar de ser una región relativamente pequeña en superficie, se ha desarrollado de forma diferente. Algunas de las principales diferencias radican en los factores de estrés-país. La tasa de mortalidad infantil de menores de cinco años es uno de los más relevantes y uno de los principales indicadores para determinar el *estado de salud* del país. En el período analizado Costa Rica tenía la menor tasa, mientras que Guatemala para el mismo año reporta 46 muertes por cada 1.000 niños nacidos vivos. Si a estos indicadores se agrega los indicadores ambientales, se nota claras diferencias entre países, por ejemplo en la generación de CO<sub>2</sub> y en el consumo de energía no renovable.

El análisis de factores muestra que hay evidencias estadísticas que permiten establecer factores muy cercanos a los propuestos en el modelo exposición-enfermedad-estrés. Cabe destacar que los indicadores ambientales tienen relación positiva y negativa con la tasa de mortalidad infantil. Está claro que factores como el consumo de energía, que en términos ecológicos podría considerarse contraproducente, juega un papel importante en la disminución de la tasa de mortalidad infantil. Sin embargo, debe tenerse claro que éste es solo un primer acercamiento al modelo, un segundo abordaje del tema requiere la recopilación de información sobre los factores individuales. Un modelo interesante es el planteado por Soobader *et al.* (2006), realizando un análisis multinivel para determinar los efectos en forma conjunta y separada.

## Referencias bibliográficas

- Estado de la Nación. 2003. *II Informe sobre Desarrollo Humano en Centroamérica y Panamá*. PNUD. San José.
- Gee, G. y D. Payne-Sturger. "Environmental Health Disparities: A Framework Integrating Psychosocial and Environmental Concepts", en *Environmental Health Perspectives* 112 (17), 2004.
- Lee, C. "Environmental justice: building a unified vision of health and the environment", en *Environment Health Perspect*, 110 (2), 2002.
- Sepúlveda-Gallejo, L. E. "Medio ambiente y salud", en [www.lunaazul.ucaldas.edu](http://www.lunaazul.ucaldas.edu) (consultado en 2008).
- Soobader, M. *et al.* "Levels of analysis for the study of environmental health disparities", en *Environmental Research* 102 (2), October 2006.

Anexo 1. Indicadores Seleccionados para el Modelo Exposición-Enfermedad-Estrés por País por año

Indicador	Costa Rica			El Salvador			Belize			Guatemala			Honduras			Nicaragua			Panama		
	2000	2005	2006	2000	2005	2006	2000	2005	2006	2000	2005	2006	2000	2005	2006	2000	2005	2006	2000	2005	2006
<b>Recursos País</b>																					
Población (millones)	3,93	4,33	4,40	6,20	6,67	6,76	0,25	0,29	0,30	11,23	12,71	13,03	6,20	6,83	6,97	5,11	5,46	5,53	2,95	3,23	3,29
Crecimiento de la Población (%)	2,3	1,7	1,6	1,7	1,4	1,4	2,7	3,2	2,0	2,4	2,5	2,5	2,0	1,9	2,0	1,6	1,3	1,3	1,9	1,8	1,7
Superficie (miles de km2)	51,1	51,1	51,1	21,0	21,0	21,0	23,0	23,0	23,0	108,9	108,9	108,9	112,1	112,1	112,1	130,0	130,0	130,0	75,5	75,5	75,5
PIB (miles de millones de dólares)	15,95	19,97	22,23	13,13	17,07	18,65	0,83	1,11	1,21	19,29	31,72	35,33	5,96	8,30	9,23	3,94	4,86	5,30	11,62	15,48	17,10
Crecimiento del PIB (%)	1,8	5,9	8,2	2,2	3,1	4,2	12,2	3,1	5,6	3,6	3,2	4,5	5,7	4,1	6,0	4,1	4,3	3,7	2,7	6,9	8,1
PIB per cápita (miles de dólares)	4,059	4,612	5,052	2,118	2,559	2,759	3,320	3,828	4,033	1,718	2,496	2,711	0,961	1,215	1,324	0,771	0,890	0,958	3,939	4,793	5,198
<b>Factores de Estrés País</b>																					
Esperanza de vida al nacer (años)	78	79	79	70	71	72	..	72	72	68	70	70	68	70	70	70	72	72	74	75	75
Tasa de Fertilidad (nacimientos por mujer)	2,4	2,2	2,1	3,0	2,8	2,7	3,4	3,0	2,9	4,8	4,3	4,2	4,0	3,3	3,4	3,2	2,9	2,8	2,7	2,6	2,6
Tasa de Fertilidad adolescente (nacimientos por 1000 mujeres entre 15 y 19 años)	81	74	73	90	83	82	97	84	81	118	110	109	107	97	95	125	115	114	91	85	84
Tasa de Mortalidad infantil (por 1000 menores de 5 años)	14	12	12	35	27	25	23	17	16	53	43	41	40	29	27	43	37	36	26	24	23
Educación Primaria completa (% por grupo relevante de edad)	87	92	89	88	89	88	99	103	104	58	74	77	..	82	89	66	74	73	94	97	94
Relación Mujeres/Hombres en educación primaria y secundaria (%)	101	102	102	96	98	99	99	98	100	89	92	92	..	109	..	105	102	102	100	101	101
<b>Factores Estructurales</b>																					
Participación del Agro en el PIB (% PIB)	9	9	9	10	11	11	17	15	14	23	23	22	16	14	14	21	19	20	7	8	8
Participación de la Industria en el PIB (% PIB)	32	29	29	32	30	29	21	17	21	20	19	19	32	31	31	28	30	30	19	18	19
Participación de los Servicios en el PIB (% PIB)	58	62	62	58	60	60	62	67	65	57	58	59	52	55	55	51	51	51	74	74	73
Formación Bruta de Capital (% PIB)	17	25	27	17	16	16	33	21	19	18	19	19	31	30	33	30	30	29	24	18	20
Usuarios de Internet (por 100 personas)	5,8	21,3	27,6	1,1	9,6	..	6,0	8,9	11,4	0,7	7,9	10,1	1,2	3,8	4,8	1,0	2,6	2,8	3,6	6,4	6,7
Carreteras pavimentadas (% de carreteras)	22	..	..	20	..	..	17	..	..	35	..	..	20	..	..	11	..	..	35	..	..
Comercio Internacional (% PIB)	77	84	89	60	60	60	89	72	78	39	50	51	71	76	80	62	71	76	36	34	35
Inversión Extranjera Directa Neta (Millones de dólares)	409	861	1,469	173	605	204	23	126	73	230	227	354	282	372	385	267	241	282	624	962	2,574
<b>Peligros Ambientales y Contaminación</b>																					
Área Forestal (miles de Km2)	23,8	23,9	..	3,2	3,0	..	16,5	16,5	..	42,1	39,4	..	54,3	46,5	..	55,4	51,9	..	43,1	42,9	..
Porcentaje de tierra dedicada al agro (%)	56,1	56,7	..	81,3	82,2	..	6,5	6,7	..	42,1	42,9	..	26,2	26,2	..	42,0	43,9	..	29,4	30,0	..
Uso de Energía (kg de petróleo equivalente per cápita)	842	883	..	658	694	..	..	..	..	636	628	..	486	566	..	538	611	..	875	804	..
Emisiones de CO2 (toneladas métricas per cápita)	1,4	..	..	0,9	..	..	2,8	..	..	0,9	..	..	0,8	..	..	0,7	..	..	1,9	..	..
Consumo de energía eléctrica (kWh per cápita)	1,518	1,719	..	653	666	..	..	..	..	343	522	..	519	626	..	337	414	..	1,301	1,500	..

Fuente: World Development Indicators database, April 2008

Anexo 2. Matriz de Correlaciones (Análisis de Factores mediante el método de Componentes Principales)

Anexo 2: Matriz de correlaciones (análisis de factores mediante el método de componentes principales)																							
		populati	growthp	surface	lifeexp	frate	frateado	moratlyi	primaryc	ratioebp	forest	agricult	energy	electric	gdp	agricul0	industry	services	grosskfo	internet	tradeter	fdinet	region
Correlation	populati	1,000																					
	growthp	-0,231	1,000																				
	surface	0,898	-0,194	1,000																			
	lifeexp	-0,056	-0,362	-0,137	1,000																		
	frate	-0,265	0,707	-0,227	-0,745	1,000																	
	frateado	-0,202	0,592	-0,176	-0,451	0,688	1,000																
	moratlyi	0,043	0,398	0,028	-0,849	0,755	0,476	1,000															
	primaryc	0,373	-0,557	0,399	0,340	-0,659	-0,840	-0,341	1,000														
	ratioebp	0,095	-0,389	0,160	0,246	-0,552	-0,162	-0,398	0,164	1,000													
	forest	0,852	-0,090	0,962	-0,209	-0,160	-0,060	0,074	0,331	0,147	1,000												
	agricult	-0,083	-0,090	-0,189	0,052	-0,004	0,031	-0,046	-0,213	-0,103	-0,209	1,000											
	energy	0,322	-0,309	0,248	0,491	-0,442	-0,387	-0,356	0,354	0,140	0,098	-0,121	1,000										
	electric	0,294	-0,407	0,294	0,688	-0,666	-0,584	-0,599	0,554	0,246	0,180	-0,112	0,882	1,000									
	gdp	0,921	-0,313	0,729	0,091	-0,320	-0,293	0,016	0,386	0,053	0,617	0,022	0,503	0,411	1,000								
	agricul0	-0,366	0,600	-0,333	-0,565	0,801	0,790	0,516	-0,781	-0,328	-0,234	0,093	-0,637	-0,762	-0,461	1,000							
industry	0,009	-0,327	0,045	0,226	-0,419	-0,333	-0,292	0,296	0,363	0,036	-0,271	0,507	0,450	-0,007	-0,435	1,000							
services	0,319	-0,178	0,259	0,218	-0,238	-0,309	-0,120	0,349	-0,086	0,188	0,209	0,016	0,170	0,408	-0,399	-0,651	1,000						
grosskfo	-0,092	0,017	-0,185	0,110	-0,008	0,392	0,030	-0,245	0,323	-0,156	-0,350	0,054	-0,083	-0,027	0,157	0,180	-0,317	1,000					
internet	0,020	-0,460	-0,054	0,640	-0,574	-0,629	-0,529	0,529	0,012	-0,118	-0,098	0,392	0,577	0,161	-0,462	0,328	0,035	0,028	1,000				
tradeter	0,123	-0,313	0,122	0,181	-0,307	-0,517	-0,221	0,584	-0,128	0,079	-0,272	0,312	0,416	0,147	-0,392	0,412	-0,108	-0,219	0,541	1,000			
fdinet	0,969	-0,289	0,887	0,070	-0,356	-0,270	-0,058	0,443	0,130	0,809	-0,081	0,455	0,438	0,932	-0,449	0,069	0,321	-0,051	0,136	0,197	1,000		
region	-0,099	-0,226	0,215	-0,116	-0,118	-0,317	-0,173	0,368	0,203	0,230	-0,372	0,017	0,151	-0,304	-0,136	0,418	-0,311	-0,324	0,038	0,359	-0,085	1,000	

Nota: Determinante = 6,11E-020

Fuente: Elaboración propia utilizando el SPSS 15 con datos del Banco Mundial