

Informe de biología

¿Hay una relación entre el nivel del Índice de Desarrollo Humano (IDH) de los países y la incidencia de la tuberculosis?

Introducción

La tuberculosis es una enfermedad grave causada por la bacteria *Mycobacterium tuberculosis*. Si no se trata puede causar la muerte de sus víctimas o causar a los pacientes serios daños pulmonares. Con 9,4 millones de casos registrados en todo el mundo en 2009, es una de las enfermedades más comunes en el planeta. La inmensa mayoría de los casos se producen en países subdesarrollados donde frecuentemente aparecen cepas resistentes a varios medicamentos. Además, la tuberculosis es una de las principales causas de muerte en pacientes VIH positivos. Los síntomas, de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2011) son una tos crónica con esputos sanguinolentos, fiebre, sudores nocturnos y pérdida de peso. Si la persona infectada recibe cuidados médicos adecuados, aumenta la probabilidad de una recuperación sin secuelas, que es una de las razones por las que un sistema de salud bien organizado ayuda a controlar el número de casos y el número de muertes que causa la tuberculosis.

Esta investigación se realizó para comprobar si el Índice de Desarrollo Humano (IDH) tenía una influencia significativa sobre el número de casos de tuberculosis. Las condiciones de vida se pueden medir mediante el IDH. Éste es un análisis estadístico realizado por las Naciones Unidas (ONU) para comprobar las condiciones humanas en todo el mundo. El IDH es un índice que combina la esperanza de vida al nacer, el nivel educativo y los ingresos per cápita. Un alto IDH más próximo a 1,0 implica un buen desarrollo humano. De acuerdo con el Centro Nacional para la Información Biotecnológica (NCBI, 2010) de Estados Unidos, un nivel alto del IDH puede contribuir a reducir el número de casos de tuberculosis, porque la incidencia de esta enfermedad aumenta con factores tales como una mala nutrición y entornos insalubres,

Para que esta investigación fuera válida, se escogieron 32 países de la misma región, Europa, pero que tuvieran valores de IDH muy diferentes. La incidencia de la tuberculosis se obtuvo de la base de datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2010), disponible en línea. De este modo, la pregunta de investigación fue: *¿Hay una relación entre el nivel del Índice de Desarrollo Humano (IDH) de los países y la incidencia de tuberculosis?* Si la hipótesis es correcta, entonces deberíamos encontrar una correlación negativa entre tuberculosis e IDH.

Materiales y método:

- OMS (disponible en línea)
- Base de datos de IDH (disponible en línea)
- Programa Excel de Microsoft

Para la investigación inicial de la relación entre la incidencia de la tuberculosis y el IDH decidí seleccionar 5 países europeos entre los años 2007 y 2009 en cinco países europeos diferentes: Alemania, Polonia, Hungría, Suiza y Portugal. Estos países fueron seleccionados porque tenían un amplio rango de IDH y los datos se consideraron fiables. Todas sus poblaciones son razonablemente grandes (más de 7 millones de habitantes). Todos los datos fueron transferidos a un archivo de programa Excel de Microsoft que permitiera su análisis. Basándonos en dicha información, tratamos de ver si hay una relación entre tuberculosis e IDH.

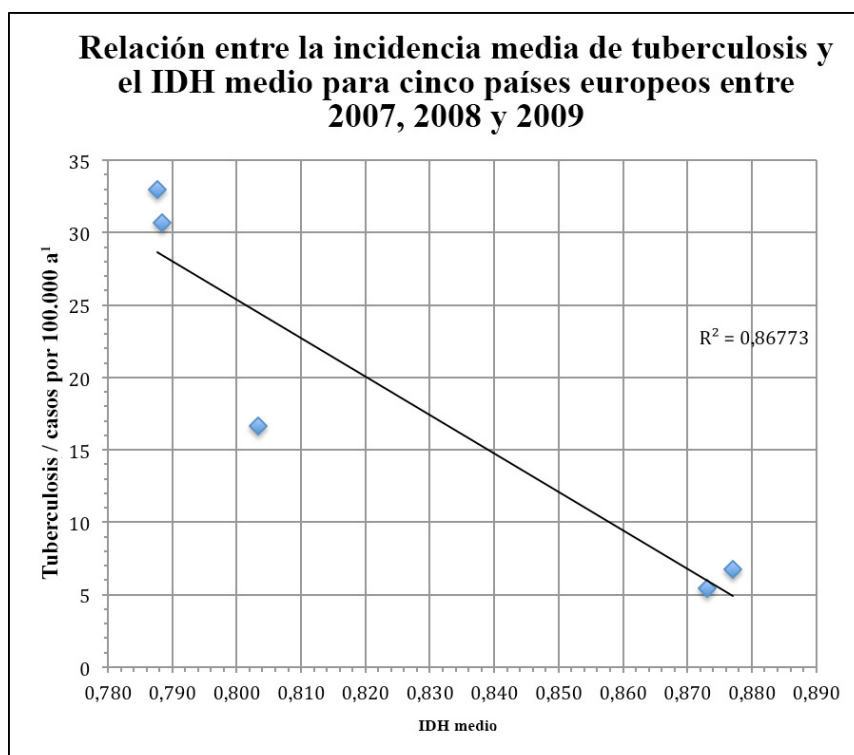
Número de casos de tuberculosis (según la base de datos de la OMS), IDH (según la base de datos de la ONU) e ingresos per cápita (según nationalmaster.com)

PAÍS	Incidencia de tuberculosis (por 100.000 habitantes y por año)			IDH		
	2007	2008	2009	2007	2008	2009
POLONIA	34,0	33,0	32,0	0,784	0,788	0,791
ALEMANIA	8,4	6,0	5,9	0,863	0,885	0,883
HUNGRÍA	18,0	16,0	16,0	0,803	0,804	0,803
SUIZA	6,5	4,9	4,9	0,876	0,871	0,872
PORTUGAL	32,0	30,0	30,0	0,785	0,789	0,791

Cálculo de las medias de estos valores

PAÍS	Media de tuberculosis	Media de IDH
POLONIA	33	0,788
ALEMANIA	7	0,877
HUNGRÍA	17	0,803
SUIZA	5	0,873
PORTUGAL	31	0,788

Estos valores se representaron a continuación en un diagrama de dispersión para ver si hay una relación.



El gráfico de dispersión muestra una correlación negativa con un elevado coeficiente de determinación (R^2). Ello sugiere convincentemente que la relación es válida. Se decidió ampliar la investigación a todos los países de la región europea de la OMS para los que hubiera datos.

Desarrollo de la investigación

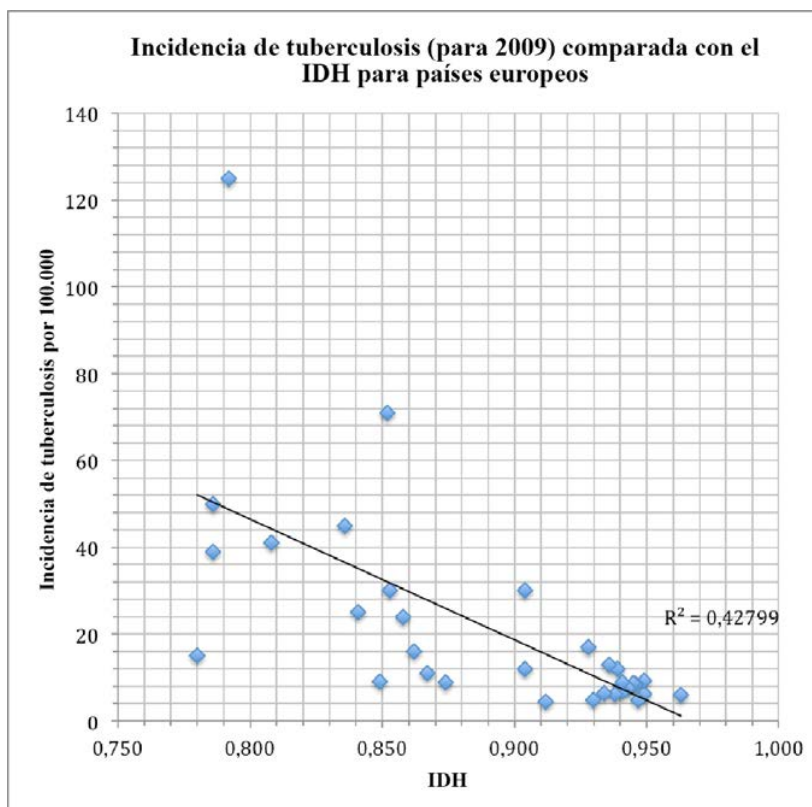
Mediante el uso de la Base de datos de la Organización Mundial de la Salud hemos sido capaces de ampliar nuestra investigación sobre el número de casos de tuberculosis, para el año más reciente (2009) en 32 países europeos diferentes. Usando la Base de datos principal nacional, hemos podido comprobar el IDH actual de cada país. Como anteriormente, se transfirieron todos los datos a una hoja de cálculo de Excel que permitiera su análisis. Basándonos en dicha información, fuimos capaces de encontrar una relación más precisa entre tuberculosis e IDH.

Resultados**Incidencia de casos de tuberculosis para 2009 (según la base de datos de la OMS) e IDH actual (según nationalmaster.com)**

Países	de IDH	Incidencia de tuberculosis por 100.000 2009
Noruega:	0,963	5,9
Suecia:	0,949	6,2
Luxemburgo:	0,949	9,2
Suiza:	0,947	4,9
Irlanda:	0,946	8,5
Bélgica:	0,945	8,6
Países Bajos:	0,943	7,5
Dinamarca:	0,941	6,8
Finlandia:	0,941	8,8
Reino Unido:	0,939	12,0
Francia:	0,938	6,1
Austria:	0,936	13,0
Italia:	0,934	6,4
Alemania:	0,930	4,9
España:	0,928	17,0
Grecia:	0,912	4,5
Eslovenia:	0,904	12,0
Portugal:	0,904	30,0
República Checa:	0,874	8,8
Malta:	0,867	11,0
Hungría:	0,862	16,0
Polonia:	0,858	24,0
Estonia:	0,853	30,0
Lituania:	0,852	71,0
Eslovaquia:	0,849	9,1
Croacia:	0,841	25,0
Letonia:	0,836	45,0
Bulgaria:	0,808	41,0
Rumanía:	0,792	125,0
Bielorrusia:	0,786	39,0
Bosnia-Herzegovina:	0,786	50,0
Albania:	0,780	15,0

El número total de casos de tuberculosis registrados en la región europea fue de 420.000. Los datos para Moldavia y Macedonia quedaron excluidos debido a la falta de estadísticas sobre la incidencia de tuberculosis.

En el siguiente gráfico podemos ver la incidencia media de tuberculosis (por 100.000 habitantes y por año) y el IDH en los países investigados.



Según este gráfico hay una correlación negativa muy marcada entre la incidencia de tuberculosis y el IDH de un país.

Con ayuda del programa Excel de Microsoft se realizó una correlación producto-momento entre los datos de incidencia de la tuberculosis y el IDH.

- La **Hipótesis nula** es que no hay ninguna relación entre la incidencia de tuberculosis y el IDH de los países europeos
- La **Hipótesis alternativa** es que hay una correlación negativa entre estos dos datos de los países europeos.

Coefficiente de correlación (r_{calc}) para los 32 pares de datos = -0,654

El valor crítico (r_{crit}) para 32 pares de datos ($p = 0,05$) = 0,349

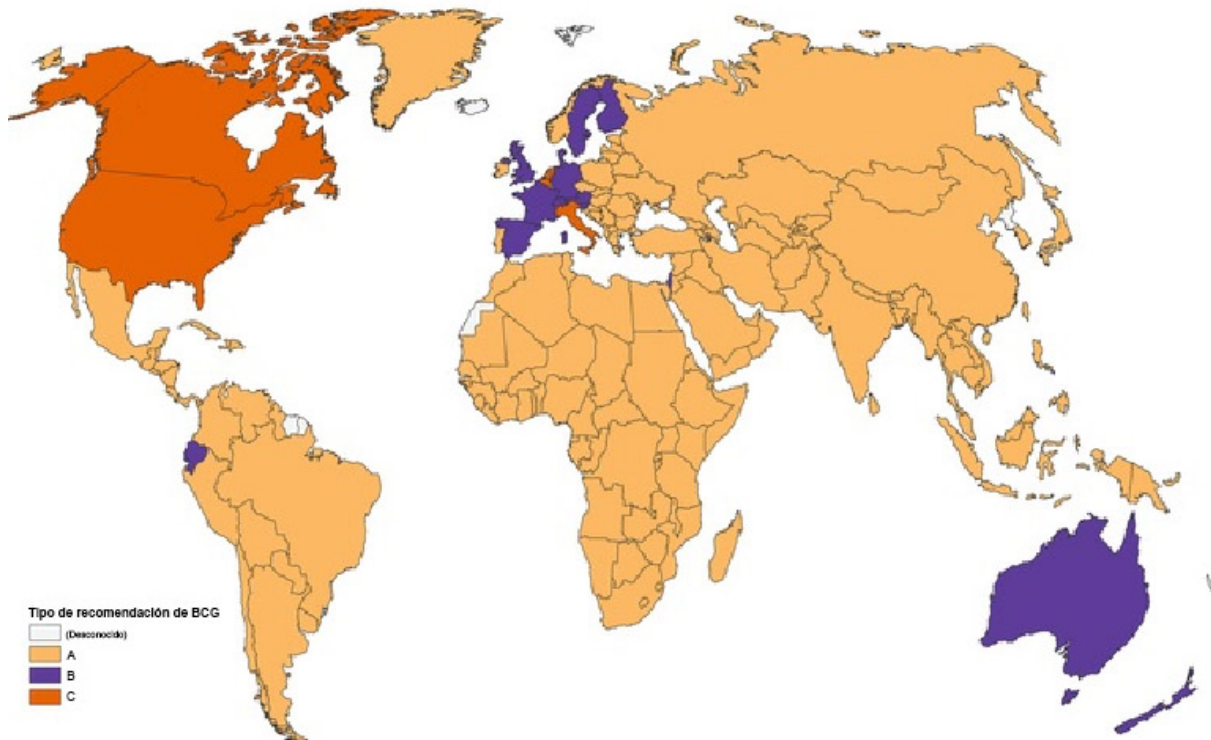
Como el valor positivo para r_{calc} es mayor que r_{crit} se rechaza la Hipótesis nula y se acepta la Hipótesis alternativa para $p < 0,01$. Por consiguiente hay una marcada correlación negativa entre la incidencia de tuberculosis y el IDH para la región europea en 2009.

Conclusión

Basándonos en los estudios realizados, encontramos una marcada relación negativa entre el número de casos de tuberculosis y el IDH del país. Por tanto, la hipótesis

planteada en la introducción puede ser sustentada por los datos obtenidos durante esta investigación.

Una investigación adicional reveló que varios países europeos han cesado sus campañas de vacunación universal BCG (Bacillus Calmette-Guérin) y se centran en los grupos de alto riesgo. En nuestra opinión, esta política no es adecuada para una enfermedad cuya incidencia está aumentando y existen cepas con resistencias múltiples.



A: El país cuenta actualmente con un programa de vacunación universal BCG.

B: El país solía recomendar vacunación BCG para todas las personas, pero actualmente no lo hace.

C: El país nunca ha tenido programas de vacunación universal BCG.

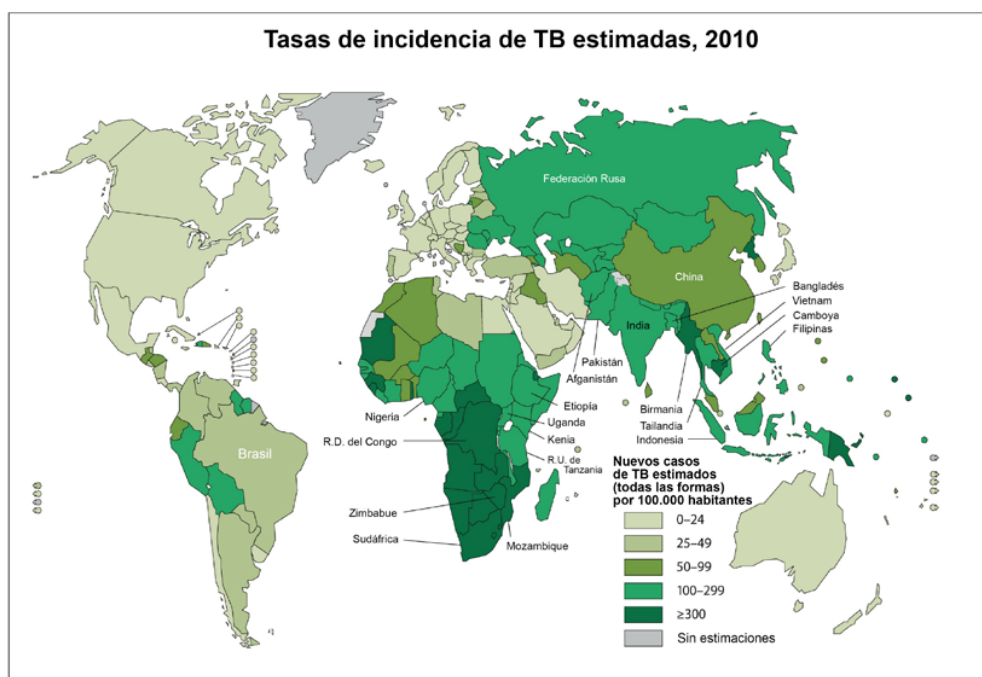
(doi:10.1371/journal.pmed.1001012.g002)

Evaluación

La base de datos de la OMS era muy detallada, pero debería tener más información sobre las políticas de salud nacionales. Ésta debería indicar no solo cuántos casos hay, sino también por qué se están produciendo estos y qué han hecho los gobiernos para detenerlos.

Una forma que me habría permitido mejorar este informe habría sido estudiar las políticas de salud de estos países o medir si el aumento de los ingresos per cápita y el IDH eran acompañados por una disminución en los casos de tuberculosis.

Sería interesante ver si la relación es la misma para países de otras regiones del mundo.



Los límites y nombres mostrados y las designaciones usadas en este mapa no implican la expresión de ninguna opinión por parte de la Organización Mundial de la Salud relativa al estado legal de ningún país, territorio, ciudad o área o de sus autoridades, o relativa a la delimitación de sus fronteras o límites. Las líneas punteadas sobre los mapas representan los límites aproximados para las cuales aún no hay pleno acuerdo.

Fuente: Control global de la tuberculosis 2011. OMS, 2011.



© OMS 2011. Reservados todos los derechos.

El mapa de distribución de la OMS incluido más arriba muestra que, al igual de Europa, Latinoamérica tiene un rango significativo de incidencia de tuberculosis, a pesar de que su variedad de climas es mayor.

Un enfoque alternativo podría ser intentar encontrar los datos de las variaciones en el IDH y la incidencia de tuberculosis para países concretos con el paso del tiempo. Ello proporcionaría un mayor control sobre las demás variables que pueden influir en la incidencia de la enfermedad (p. ej. prácticas culturales).

Bibliografía

- CENTRO NACIONAL PARA LA INFORMACIÓN BIOTECNOLÓGICA, disponible en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmedhealth/PMH0001141/> [Consulta: 24 de abril de 2010 a las 13.30]
- NATIONAL MASTER, disponible en <http://www.nationmaster.com/graph/eco-hum-dev-ind-economv-human-development-index> [Consulta: 24 de abril de 2010 a las 13.00]
- OMS, disponible en <http://www.who.int/research/en/> [Consulta: 23 April de 2010 a las 14.00]