

**Trabajo fin de Máster en Economía:  
Máster en Instrumentos de Análisis Económico**

**“MODELO DE DETERMINANTES SOCIALES  
PARA LA SALUD POBLACIONAL DE ASTURIAS”**

**Alumno:**

Andrey Shmarev Shmarev

**Tutoras:**

Dña. Esther Lafuente Robledo

Dr<sup>a</sup> Dña. Ana María Rodríguez Álvarez

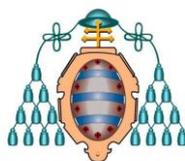
**Agradecimientos:**

D. Rafael Cofiño Fernández

*D. G. de Calidad e Innovación en Servicios Sanitarios  
Consejería de Sanidad de Asturias*

*Facultad de Economía y Empresa  
Universidad de Oviedo*

Oviedo  
Septiembre 2013



UNIVERSIDAD DE OVIEDO

## Tabla de contenido

<b>1. OBJETIVO Y RESUMEN</b> .....	1
<b>2. REVISION DE LA LITERATURA</b> .....	2
<b>2.1. La Teoría del Estatus Socioeconómico</b> .....	2
<b>2.2. La teoría de las Causas Fundamentales</b> .....	3
<b>3. EL MODELO</b> .....	6
<b>3.1. Determinantes de Salud y Resultado de salud</b> .....	8
<b>3.1.1. Determinantes sociales</b> .....	8
<b>3.1.2. Resultados de salud</b> .....	10
<b>4. DATOS</b> .....	13
<b>4.1. Fuentes</b> .....	13
<b>4.2. Descripción de las Variables</b> .....	14
<b>4.2.1. Factores socioeconómicos:</b> .....	14
<b>4.2.2. Factores de calidad asistencial :</b> .....	15
<b>4.2.3. Factores ambientales</b> .....	16
<b>4.2.4. Factores de Conducta o Estilos de Vida</b> .....	16
<b>5. MODELO EMPÍRICO Y RESULTADOS</b> .....	17
<b>6. DISCUSION Y CONCLUSIONES</b> .....	22
<b>7. BIBLIOGRAFIA</b> .....	23

## **1. OBJETIVO Y RESUMEN**

El objetivo de este trabajo es proponer un modelo que vincule los determinantes sociales de salud en Asturias y los resultados en salud de la población, contando para ello con los datos publicados a nivel de municipio por el Principado de Asturias, a través del Observatorio de Salud de Asturias y siguiendo el modelo desarrollado por el Instituto de Salud Poblacional de la Universidad de Wisconsin para el análisis de las diferencias en resultados en salud poblacional<sup>1</sup>.

Método: Para la elaboración del modelo se han utilizado mínimos cuadrados ordinarios para hacer la regresión de las variables de determinantes sociales sobre la salud autopercebida de la población por municipios.

Resultados: Los coeficientes de las variables de determinantes socioeconómicos son menos sensibles que los coeficientes de variables de estilos de vida. Finalmente, variables de entorno y capital social explican un 2,4% de la variación de la salud autopercebida frente a un 0,10% de la variable de educación y un 0,07% de la variable de desempleo.

Conclusiones: Existe una relación entre las variables de determinantes socioeconómicos y la salud autopercebida pero su peso dentro del modelo se reduce al incluir variables de calidad asistencial, estilos de vida y medioambiente. Se propone seguir trabajando sobre la relación entre los determinantes y resultados de salud mediante las diferencias en el tiempo de los determinantes. Encontrar una relación más concreta sería de utilidad para la planificación de políticas de salud.

El trabajo está estructurado como sigue. En primer lugar analizaremos el marco teórico que se utiliza para explicar las diferencias en salud de la población: La teoría del Estatus Socioeconómico (SES) y la Teoría de las Causas Fundamentales. En el segundo apartado explicamos el modelo propuesto, definiendo las variables que utilizaremos para nuestro modelo poblacional y defenderemos la razón por la que consideramos que el indicador de Salud Autopercebida es el más adecuado para el análisis del resultado de salud. En el tercer apartado presentamos los datos y en el cuarto la estimación y

---

<sup>1</sup> <http://www.countyhealthrankings.org/> County Health Rankings and Roadmaps.

resultados. Finalmente, el último apartado está dedicado a las conclusiones, analizando las principales debilidades del modelo y cómo mejorarlo en un trabajo futuro.

## **2. REVISION DE LA LITERATURA**

En este apartado se hace una revisión de la literatura con objeto de analizar las principales teorías utilizadas para explicar las diferencias en la salud de una población.

### **2.1.La Teoría del Estatus Socioeconómico**

La incidencia de una enfermedad no afecta a la población de modo uniforme. Adicionalmente a los factores individuales de la epigenética del individuo, existen otros factores, como los sociales, que determinan, como se ha venido demostrando en sucesivos estudios, que a lo largo de la historia, los grupos sociales pertenecientes a una clase con mejor acceso a recursos, tanto materiales como de información, tienen mejores resultados en salud que los grupos sociales más desfavorecidos (Lantz P., Lichstein R., Pollack H (2007) (12); Marmot M (2004) (18); Moss N, Krieger N (1995) (19); Rose G (2001)(21); Wilkinson R (2003)(27)).

En su estudio, Marmot *et al.* (1978) (17), controlando por la ocupación, nivel educativo y edad, observaron como individuos con condicionantes sociales a priori más bajos presentaban una mayor probabilidad de padecer determinadas enfermedades.

En este sentido, existirá un patrón común que asocia una mayor probabilidad de incidencia de enfermedades: el Estatus Social y Económico (SES). El SES es un concepto más amplio que el de renta. Es decir, no es solo la renta o los ingresos del individuo los que determinan una mejor predisposición hacia todo lo relativo a la salud. Un individuo con un mayor SES no sólo tendrá un mayor acceso al sistema sanitario (debido a su mayor renta) sino que también tendrá más acceso a información, educación y, es de esperar que mantenga unos hábitos más saludables, evitando conductas de riesgo (mayor conocimiento de enfermedades, mayor acceso a métodos y profesionales); asignará un mayor peso a la salud dentro de su escala de preferencias (se someterá a chequeos habituales en vez de esperar a que los síntomas sean visibles) y, de

forma indirecta, su entorno social también le reportará un mayor beneficio en salud (vivir en una zona con menos contaminación o vivir en una zona más segura...).

Phelan *et al.*, (2004) (20), siguiendo la idea de Marmot *et al.* (1979) , demostraron en su estudio que el factor socioeconómico explicaba la diferencia en la mortalidad por enfermedades evitables, atendiendo a los ingresos de los individuos, su ocupación y nivel de estudios; mientras que para enfermedades incurables, enfermedades genéticas/hereditarias y enfermedades inevitables/detectadas en un estadio tardío estas diferencias desaparecían. La conclusión que se obtiene es que diferencias en niveles educativos, en ocupaciones y en privación material<sup>2</sup> generan diferencias de salud entre personas y, por lo tanto, entre poblaciones, pero no para cualquier enfermedad o estadio de la enfermedad, sino solamente para las evitables, atendiendo a factores socioeconómicos; o en estadios iniciales de enfermedades prevenibles o causadas por hábitos o conductas poco saludables.

## **2.2.La teoría de las Causas Fundamentales**

La Teoría de las Causas Fundamentales pone de manifiesto que, las causas de una enfermedad no serán solamente aquellas intrínsecas al individuo: genéticas, contacto con la enfermedad, etc. Sino que las causas sociales y ambientales que dieron lugar a las circunstancias en las que se desarrollan las causas directas, son las que hay que modificar para obtener mejoras de salud en la población.

El Estatus Socioeconómico es un elemento común a todos los miembros de una sociedad, y estará fuertemente relacionado con conductas, tendencias y estilos de vida que favorecen la prevalencia de enfermedades comunes. Así, la relación entre el SES y la Teoría de la Causas fundamentales será que, si estudiamos a la población atendiendo a su SES, podremos identificar a la población con mayor probabilidad de contraer enfermedades evitables.

---

<sup>2</sup> La privación material de un área geográfica se define como la falta relativa de bienes, recursos o servicios que están ampliamente extendidos en la sociedad a la que pertenece. Benach J., Yasui Y., Borrell C (2001) (2)

Link y Phelan (1995) (14) analizan como los factores socioeconómicos y factores sociales alteran el riesgo de enfermedad porque una posición de privilegio garantiza a las personas que se encuentran en ella mayor acceso a recursos para combatir enfermedades y más información acerca de conductas de riesgo. Ello es debido a que hay circunstancias, intrínsecas al individuo que favorecen el desarrollo de la enfermedad, por ejemplo las genéticas; y otras causas derivadas de factores socioeconómicos que previsiblemente potencian la enfermedad en algunos grupos o poblaciones por su mayor exposición a factores de riesgo.

Es decir, los determinantes sociales condicionan la vida y el genoma del individuo incluso antes de nacer. Skogen y Overland (2012) (22) sugieren la hipótesis FOAD, es decir, que la exposición ambiental intrauterina de los individuos llevará a cambios específicos en el feto. Los efectos de la exposición a factores ambientales en detrimento del feto puede seguir dos caminos: el daño puede ser fijo debido a exposiciones puntuales o puede ser acumulativo, siguiendo la teoría de la carga alostática y generando efectos de distinto grado sobre el feto.<sup>3</sup> En cualquier caso, las enfermedades crónicas o congénitas pueden encontrar su origen en determinantes del entorno.

La revisión de esta teoría por Link *et al.* (2010) (15) la divide en 4 grandes hipótesis:

- La primera hipótesis dice que la causa fundamental del Estatus Socioeconómico afecta a más de una enfermedad. Si estudiamos el riesgo de incidencia de diversas enfermedades directamente relacionadas con mayores tasas de mortalidad podemos ver que, independientemente de la enfermedad los individuos con un SES más bajo tendrán mayor probabilidad de ser población de riesgo. Las desigualdades en términos de renta, conocimientos, poder y prestigio permiten obtener ventajas en salud en todas las áreas de salud. Por lo tanto para

---

<sup>3</sup> **Alostasis y carga alostática.**

Tanto alostasis como carga alostática son conceptos que tratan de explicar las respuestas fisiológicas al estrés. Literalmente alostasis significa permanecer estable durante el cambio y representa el proceso de adaptación de sistemas fisiológicos complejos a desafíos o amenazas físicas, psicológicas y ambientales. Los desafíos y amenazas frecuentes o crónicos producen desregulación de varios sistemas fisiológicos importantes. McEwen introdujo cuatro patrones de respuestas ante los desafíos ambientales y que representan la carga alostática. En el primer patrón, se producen agresiones repetidas que, a lo largo del tiempo, generan alostasis. En el segundo patrón, el organismo es incapaz de habituarse a los estímulos estresantes. En el tercero, hay una respuesta en la que los sistemas fisiológicos se mantienen en niveles altos de activación sin recuperación suficiente. Por último, en el cuarto patrón, los mecanismos primarios de adaptación son inadecuados para enfrentar el desafío, lo que produce la activación de mecanismos compensadores. Estos cuatro tipos de respuestas conducen a la enfermedad crónica. Logan JL, Barksdale DJ (2008)(16)

un modelo de salud poblacional, las variables vienen explicadas mayoritariamente por indicadores del Entorno Socioeconómico. Bajo esta hipótesis y aunque cojamos una población específica a una enfermedad, los factores socioeconómicos podrán explicar diferencias en mortalidad y morbilidad entre individuos.

- La segunda hipótesis de la Teoría de las Causas Fundamentales dice que el estatus socioeconómico está relacionado con múltiples factores de riesgo. La población con un SES más bajo tendrá mayor probabilidad de realizar conductas de riesgo, es decir, conductas relacionadas directamente con el desarrollo de enfermedades evitables.
- La relación del estatus socioeconómico y la salud se traduce en recursos. Un mayor SES implica mayores recursos a utilizar para preocuparse y mejorar la salud. Si tomamos por ejemplo, enfermedades incurables el factor del estatus socioeconómico es menos acusado pero no desaparece completamente. Es decir, la relación entre el estatus socioeconómico y las diferentes tasas de mortalidad es directa: los individuos usan todos los recursos a su alcance para mantener y mejorar su salud. Jembere *et al* (2012) (9) encuentran que existen un 10% más de probabilidad de supervivencia al carcinoma hepatocelular en poblaciones con ingresos más altos. La influencia del factor socioeconómico no es la misma en todas las enfermedades. A más recursos, más posibilidades de acceder a mejores condiciones sociosanitarias y, en consecuencia, mejores resultados en salud, sea en términos de muertes evitadas o de mejoras en la tasa supervivencia.
- La relación entre el estatus socioeconómico y la salud es constante y se mantiene en el tiempo. Según los ejemplos de Link y Phelan (1995) (14) “En los años 50 y 60, con la aparición de los primeros estudios que relacionaban el consumo de tabaco con el cáncer hubo una inversión del gradiente de consumo de tabaco con respecto al nivel de ingresos del individuo”. Los individuos con más recursos obtuvieron la información más rápidamente y se adaptaron al cambio antes que los individuos de clase media. Solamente hasta la divulgación masiva de los

estudios, la media de la población comenzó a cambiar su mentalidad. Siempre existirá una serie de enfermedades comunes, prevenibles y distribuidas de forma no uniforme en la población atendiendo a su posición social.

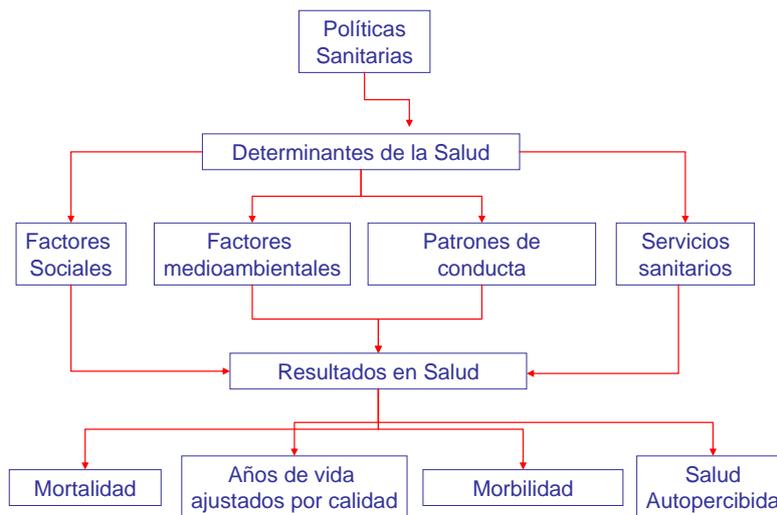
### **3. EL MODELO**

Acabamos de analizar cómo, de acuerdo con la Teoría de las Causas Fundamentales (Link y Phelan) (1995) (14), existe un conjunto de determinantes sociales que explican las variaciones en los resultados de salud. Las ampliaciones de dicho modelo explican la salud individual en términos de factores externos al individuo. Los determinantes sociales marcarán la salud de los individuos desde su nacimiento y durante toda su vida. En este trabajo queremos aplicar esta idea al conjunto de los municipios asturianos.

La elaboración de una política de salud eficiente tiene por objetivo abarcar al máximo número de la población posible con el fin de mejorar el bienestar de las personas. La pregunta a la cual hay que responder antes de elaborar una política será determinar cuál es el segmento de la población al que debe ir dirigida.

Según Rose (2001) (21), basar políticas en torno a determinantes individuales hará que la actuación se centre únicamente en la población de riesgo y no en el individuo promedio de la población. En segundo lugar, si un agente es exógeno a una población, pruebas de caso/control no revelarán cuál es la Causa Fundamental detrás de las diferencias en salud. El esquema que queremos seguir es el de “Políticas-Determinantes-Resultados” resumido en el Gráfico 1:

**GRAFICO 1**



*Fuente: Elaboración propia*

En este trabajo se propone un modelo con objeto de analizar en qué medida actuar sobre los determinantes de salud, podría afectar a los resultados de salud. Esto es, el resultado de salud es el “output” mientras que los determinantes de salud son los “inputs”. Ahora bien, si sobre los determinantes individuales es más difícil actuar desde el ámbito de la salud pública, sin embargo, sí pueden ser efectivas las políticas orientadas a reducir desigualdades socioeconómicas y, en consecuencia, reducir el riesgo de enfermedad de la población en su conjunto. Por ello, en nuestro modelo usamos variables agregadas a nivel municipal en vez de variables individuo a individuo. En este sentido, consideramos que la información que nos aportan las variables sociales y económicas, como el nivel de personas sin educación superior o el promedio de personas por municipio con una dieta inadecuada es igual de válida que la obtenida mediante una encuesta a nivel individual (Franco M., Bilal U., Orduñez P ,2010) (7) (Geronimos G., Bound J ,1998) (8).

En resumen, queremos proponer un modelo matemático que permita identificar cuáles son las variables proxy de los determinantes de salud que permitan maximizar los resultados de salud de la población asturiana, partiendo de los datos disponibles, desagregados a nivel de municipio. Matemáticamente, estaríamos hablando de una función de producción del siguiente tipo:

$$\begin{array}{ll} \max & SALUD_{C\{DET_C\}} \\ s.a. & SALUD_C = F(DET_C) \end{array} \quad (\text{ecuación 1})$$

Donde SALUD es el resultado de salud del concejo C, DET son los determinantes de salud y F la función de producción que explica cómo los determinantes de salud (inputs) afectan al resultado salud (output). A continuación, se explican como poder “aproximar” los dos componentes de la función de producción.

### **3.1. Determinantes de Salud y Resultado de salud**

Dado el objetivo del trabajo, necesitamos identificar tanto las variables de los determinantes de salud como el resultado de salud, para comprobar si realmente se puede actuar sobre las primeras y medir sus efectos en la salud de la población. A continuación se analiza cómo es la mejor forma de aproximar estos conceptos.

#### **3.1.1. Determinantes sociales**

Para mejorar la salud de la población, en general, habrá que establecer políticas que combatan problemas sociales asociados a los determinantes de más peso dentro de nuestro modelo. Ahora bien, se hace preciso definir cuáles son esos determinantes de salud. Este es el objetivo del presente subapartado.

Siguiendo los modelos simplificados de Irwing y Solar (2007) (23), Kinding (2003) (11) o Wilkinson (2003) (27) y Lanz (2007) (12), y los estudios de la Universidad de Wisconsin, el Observatorio de Salud (OBSA) del Principado de Asturias ha generado un modelo basado en un único determinante. Este determinante es la suma de los valores tipificados de indicadores agregados por municipio de varios determinantes sociales, económicos del comportamiento de la población y de factores del medio ambiente. Los valores tipificados permiten comparar cuanto se aleja cada municipio con respecto de la media de Asturias y siendo los determinantes sociales los causantes de la prevalencia de

enfermedades, el modelo asegura que los municipios con determinantes peores que la media tendrá resultados peores en comparación con el resto de municipios de Asturias. La agrupación de los valores tipificados de los determinantes sociales es un índice sintético que, en cada momento, da información de como de “saludable” es el entorno de cada municipio asturiano. Es un modelo estático que ofrece una fotografía fija del estado de salud y del estado de los determinantes de salud en momentos concretos del tiempo.

En concreto este índice agregado, agrupa los determinantes sociales en 4 grandes ámbitos:

- *Factores sociales*: incluye aquí tanto las variables macroeconómicas como variables sociales: tasa de escolarización, tasa de analfabetismo, número de familias viviendo bajo el umbral de la pobreza, número de crímenes violentos... Los determinantes sociales de la salud se entienden como las condiciones sociales en que las personas viven y trabajan y que impactan sobre la salud. De manera que los determinantes sociales de la salud se refieren tanto al contexto social como a los procesos mediante los cuales las condiciones sociales se traducen en consecuencias para la salud. Los determinantes sociales objetos de políticas públicas son aquellos susceptibles de modificación mediante intervenciones efectivas.
- *Factores medioambientales*: Incluyen factores físicos del entorno natural, como la calidad del agua, calidad del aire...etc. que constituyen determinantes clave para de la salud de una población. Dentro de los factores ambientales también se incluyen todas las variables relacionadas con el Capital Social, tanto a nivel individual como a nivel agregado. El Capital Social es el conjunto de relaciones sociales, redes, de que dispone un individuo en un determinado momento de tiempo. Incluye aspectos como el grado de confianza, las relaciones interpersonales, la cooperación, la colaboración. En cierta medida se puede asimilar al nivel de valores que comparte un grupo social, no visible mediante de una manera objetiva, o a través de factores externos pero sí mediante encuestas e indicadores subjetivos, o indirectos como la percepción sobre la zona de

residencia o la calidad del entorno. (Augustin T., Glass TA, James BD,2008) (1), (Kawachi I., Kennedy B., Glass R, 1999) (10), (Uphoff EP., Pickett KE., 2013) (24 )

- *Patrones de Conducta:* Los patrones de conducta recogerán principalmente todas las acciones individuales que repercuten en la salud. Los indicadores principales que recogerán estas conductas son los factores de riesgo. Es decir, la mortalidad por cardiopatía isquémica estará explicada por la tasa de obesidad en adultos, pero sabemos que hay indicadores que nos darán la razón de una tasa muy alta de obesidad adulta (alto consumo de alcohol, estilo de vida que no permite una dieta saludable, falta de ejercicio, falta de ingresos que obliga a comprar alimentación no sana, etc).
- *Atención Sanitaria:* Incluimos la atención sanitaria porque, aunque en menor medida que el resto de las variables, la mejora de la gestión y constante innovación de procesos médicos sigue aportando mejoras en resultados en salud y es exógena al resto de variables de los grupos. (Lantz P., Lichstein R., Pollack H., 2007) (12)

### 3.1.2. Resultados de salud

La segunda pregunta que tenemos que responder para estudiar un modelo de salud poblacional es la medida que utilizamos para la salud. Para un modelo que utiliza la población en conjunto, necesitamos una variable agregada del resultado de salud. No existe una medida óptima del resultado salud. En la literatura se han empleado distintas aproximaciones (tasa de mortalidad, morbilidad, años de vida potencialmente ganados, salud autopercebida...). A continuación se revisan cada una de estas aproximaciones y se analizan sus ventajas e inconvenientes:

- a) *Tasa de Mortalidad*: La mortalidad refleja el número de fallecidos en una determinada zona y en un determinado momento del tiempo. Sin embargo, incluso aunque sea posible ajustar ésta por edad para que se le dé más peso a los fallecimientos de personas de menor edad, esta aproximación no está exenta de problemas.

La mortalidad no recoge factores determinantes de malestar y discapacidad en el individuo y la población. Verbrugge y Jette (1994) (25) definen el proceso de discapacidad, en 4 estadios:

- El individuo comienza sufriendo un proceso o enfermedad.
- Este proceso conduce a una limitación funcional.
- La limitación funcional puede generar una discapacidad.
- El último estado conlleva al fallecimiento.

Además, la mortalidad recogería solamente el efecto del último estadio con lo cual estaríamos perdiendo información del bienestar de la salud de la población.

- b) *Años de vida potencialmente perdidos*: Esta medida recoge la mortalidad prematura en todos los segmentos de la población. Toma una edad de corte fija (65, 70 años) o variable (esperanza de vida) y recoge el número de fallecimientos de una población por debajo de esa cifra. Los “años perdidos” se calcularían como la diferencia en años que hubiese vivido el individuo por el número de individuos que ha fallecido. La ventaja de esta medida es que le da más peso a las defunciones tempranas y por lo tanto, con mayor probabilidad de haberse evitado. Pero no consideraría en absoluto las defunciones a partir de una determinada edad, con lo cual estaríamos eliminando a todo un segmento de la población y nuestro modelo dejaría de ser global.( Dranger E, Remington P. 2004) (6)

- c) *La tasa de morbilidad*: Es la frecuencia de enfermedad en una población. Las medidas más habituales para medir la frecuencia de enfermedad son la prevalencia y la incidencia. Se utilizan en el contexto de procesos concretos y, en consecuencia, no es una medida útil si lo que tratamos es de explicar el resultado de salud de la población en su conjunto. Hay otra medida de los resultados en salud, los años de vida potencialmente ganados, que representan el incremento en la esperanza de vida que se produce como consecuencia de una determinada acción, innovación tecnológica, etc... La dificultad de utilizar este indicador como medida del resultado de salud poblacional radica en la dificultad para su medición y en que no es una variable útil en modelos estáticos.
- d) *Salud Autopercebida*: Esta aproximación tiene la ventaja de que es una pregunta de cuestionario única y no condicionada con múltiple respuesta. La respuesta se puede graduar de forma ordenada y agregar por zonas geográficas. La variable agregada no tiene difícil interpretación y es comparable con la respuesta agregada de otras zonas geográficas. La segunda gran ventaja de la salud autopercebida es que los resultados de la pregunta estarán correlacionados con 3 de los 4 estadios de la minusvalía por lo tanto tenemos un medidor más preciso que una variable asociada a un estadio binario (tasa de mortalidad). La salud autopercebida, también será un predictor de la mortalidad, puesto que una mala salud auopercebida está correlacionada con una mayor mortalidad (De Salvo KB., Blosser N., Reynolds K. 2007) (3).

Por lo tanto, poblaciones con peores resultados agregados de la salud autopercebida serán poblaciones con una mayoría de individuos en riesgo por lo que, ajustando por el tamaño de la población, podemos mejorar la salud agregada de todo el Principado si se concentran los esfuerzos en las poblaciones con peores valores para el indicador de salud autopercebida. Dadas las ventajas que esta medida de salud parece aportar respecto a las anteriores, en este trabajo la hemos escogido como medida de nuestro “output” resultado de salud.

## **4. DATOS**

Para llevar a cabo los objetivos de este trabajo, es preciso estimar la función de producción planteada en la ecuación (1). Para ello, se van a utilizar datos referidos al año 2008 y para el conjunto de todos los concejos pertenecientes al Principado de Asturias.

### **4.1. Fuentes**

Hemos obtenido los datos de la variable de *salud autopercebida*, *demora quirúrgica*, *tasa de sedentarismo*, *nivel de estudios* y *calidad ambiental* de la Encuesta de Salud de Asturias para el año 2008. La periodicidad de la encuesta de salud es de 4-5 años. El ámbito de estudio es una muestra representativa de la población asturiana donde los individuos han sido escogidos mediante un muestreo aleatorio por áreas sanitarias.

La información para la variable de *calidad del aire* se ha obtenido del Perfil Ambiental de Asturias para el año 2008, cuya periodicidad es anual. Los datos de la variable de *demora quirúrgica* se han obtenido de la base de datos del SESPA (2008). Por otro lado, la variable de *desempleo* se ha obtenido de los datos estadísticos del Servicio Público de Empleo. Al igual que los datos del SESPA, estos datos no tienen una publicación periódica.

Para obtener la información agregada por municipios de las variables procedentes de la Encuesta de Salud se segregan las encuestas por municipios. Para municipios con menos de 50 entrevistas, se han creado unidades geográficas compuestas de la agregación de las entrevistas de municipios que compartan frontera, pertenezcan la misma área sanitaria y tengan una población similar. En caso de que esta unidad geográfica agregada no haya alcanzado 50 entrevistas, se aplica el valor de la variable del área sanitaria. Para ello, se han agregado las encuestas de los municipios atendiendo a la ordenación de 9 áreas sanitarias de Asturias.

La base de datos está disponible en la página *web* del Observatorio de Salud de Asturias.

## 4.2. Descripción de las Variables

La variable dependiente, como hemos explicado en el apartado 3 será la salud autopercibida (SALUDAP). Esta será medida con la pregunta de la Encuesta de Salud: “¿Cómo se encuentra usted?”. Nuestra variable dependiente la formará el porcentaje de personas de la encuesta de salud que han respondido “mal” o “muy mal” sobre el total de personas que han respondido a la pregunta por municipios.

Como ya hemos adelantado, los determinantes de salud se pueden clasificar en 4 grandes grupos. A continuación detallamos todas nuestras variables agrupándolas en cada una de las 4 grandes categorías:

### 4.2.1. Factores socioeconómicos:

#### *Educación (EDUCACION):*

Medimos el impacto de la educación dentro del modelo de salud mediante la prevalencia de nivel educativo máximo alcanzado de estudios medios o inferiores. Será la frecuencia relativa media de cada municipio de personas que declaran que los estudios máximos alcanzados son estudios medios o inferiores. Se contabiliza el porcentaje de la población en la Encuesta de Salud de Asturias que ha respondido a la pregunta: “¿Cuáles son los estudios más altos que ha terminado?” con la respuesta: “bachillerato o inferior” sobre el total de los individuos del municipio que han respondido a la pregunta.

#### *Tasa de desempleo (DESEMPLEO):*

La frecuencia relativa medida en porcentajes de las personas que están en desempleo por municipios. Se contabiliza el desempleo medido como el porcentaje de la población desempleada por la población activa total.

*Calidad residencial (RESIDENCIA):*

Incluimos la variable de capital social dentro de los factores socioeconómicos y medimos la prevalencia de personas que consideran como mala o muy mala la calidad de su entorno de residencia. La calidad del entorno de residencia corresponderá a 5 preguntas de la Encuesta de Salud :

“¿Cómo calificaría el lugar donde usted vive en torno a ruido?”

“¿Cómo calificaría el lugar donde usted vive en torno a vecindario?”

“¿Cómo calificaría el lugar donde usted vive en torno a tráfico?”

“¿Cómo calificaría el lugar donde usted vive en torno a contaminación atmosférica?”

“¿Cómo calificaría el lugar donde usted vive en torno a lugares de paseo o esparcimiento?”

El indicador será la suma de los individuos que han respondido, al menos, a 3 de esas variables con una calificación “mal” o “muy mal”. La medida del índice será el porcentaje de personas que consideran que su calidad residencial es deplorable con respecto a todas las personas que han respondido a las preguntas dentro del municipio, agregación de municipios o área de salud.

**4.2.2. Factores de calidad asistencial :**

*Demora quirúrgica (DEMORA):*

Nuestra *proxy* de la calidad asistencial es el número de días en promedio en lista de espera para realizar una intervención quirúrgica, por municipios. Consideramos que esta variable tiene una importante repercusión sobre la calidad de vida de los individuos porque, dependiendo de la gravedad, o del grado de discapacidad que genere el proceso de enfermedad, es de esperar que a mayor tiempo en lista de espera, peor será la autopercepción de salud de los individuos.

#### 4.2.3. Factores ambientales

##### *Calidad del agua (AGUA):*

Prevalencia de personas con un consumo de agua que no consta como controlado sanitariamente. Los datos para la calidad del agua de consumo se han obtenido de la Agencia Regional de sanidad Ambiental y de Consumo. La variable nos indicará el porcentaje de personas por municipio que consumen agua sin control sanitario.

#### 4.2.4. Factores de Conducta o Estilos de Vida

##### *Tasa de sedentarismo (SEDENTARISMO):*

La variable busca medir comportamientos sedentarios o de poca actividad física dentro de la población. La variable está medida como el porcentaje de personas que han respondido: “Sentado/a la mayor parte de la jornada”, a la pregunta de la Encuesta de Salud: “En general, en el tiempo de su actividad principal en el centro de trabajo, hogar, centro de enseñanza, etcétera, ¿usted está: Sentado/a la mayor parte de la jornada; De pie la mayor parte de la jornada sin mayores esfuerzos; Caminando, llevando algún peso o con desplazamientos frecuente; Realizando trabajo pesado, con tareas que requieren gran esfuerzo?”, sobre el total de encuestados dentro del municipio que han respondido a la pregunta.

##### *Consumo excesivo de alcohol (ALCOHOL):*

Esta variable recogerá información acerca de los individuos del Principado que tienen un consumo excesivo de alcohol. Para ello, se calcula el porcentaje de alcohol puro derivado de la respuesta a la pregunta de la Encuesta de Salud; “Durante la semana, ¿qué cantidad ha consumido diariamente de las bebidas que se indican a continuación?”. Para hombres un UBE (unidad de bebida estándar) por encima de 9 y para mujeres, por encima de 7 equivale a más de 50 centímetros cúbicos de alcohol puro consumido de forma semanal. La variable recoge el porcentaje de la población, por municipios con un consumo excesivo,

o de gran riesgo, de alcohol, medido como el número de personas con un UBE dentro del umbral de riesgo sobre el total de personas que han respondido a la pregunta.

Una vez descritas las variables que vamos a utilizar para nuestro modelo, la Tabla 1 presenta un análisis descriptivo de los datos.

**TABLA 1: Análisis Descriptivo de los Datos**

Variable	Observaciones	Media	Desviación típica	Min	Max	Unidad de medida
SALUDAP	78	21.4194	8.2057	11.4	37.3182	% de población
EDUCACIÓN	78	42.0121	11.707	16.2	66.2	% de población
DESEMPLEO	78	7.79433	5.1609	5.1609	12.1715	% de población
RESIDENCIA	78	3.62943	2.3039	.82	9.22	% de población
DEMORA	78	55.5384	7.5260	42	69	días
AGUA	78	25.3084	17.9327	0	61.0677	% de población
SEDENTARISMO	78	30.9903	5.5746	24	45.8	% de población
ALCOHOL	78	5.91869	4.0357	.2	13.5	% de población

## **5. MODELO EMPÍRICO Y RESULTADOS**

La modelización empírica de la función de producción salud poblacional en función de los determinantes sociales se puede expresar como:

$$\begin{aligned} \ln(\text{SALUDAP})_c &= \beta_0 + \beta_1 \text{EDUCACION}_c \\ &+ \beta_2 \text{DESEMPLEO}_c + \beta_3 \text{RESIDENCIA}_c \\ &+ \beta_4 \text{DEMORA}_c + \beta_5 \text{AGUA}_c + \beta_6 \text{SEDENTARISMO}_c + \beta_7 \text{ALCOHOL}_c \end{aligned}$$

(ecuación 2)

Donde “c” es el concejo c=1,2,3.....78

En nuestro modelo, adicionalmente añadiremos el cuadrado de la variable de desempleo, el cuadrado de la variable de la educación y el cuadrado de la variable de sedentarismo.<sup>4</sup>

$$\begin{aligned} \ln(\text{SALUDAP})_c &= \beta_0 + \beta_1 \text{EDUCACION}_c + \beta_2 \text{EDUCACION}_c^2 + \beta_3 \text{DESEMPLEO}_c \\ &+ \beta_4 \text{DESEMPLEO}_c^2 + \beta_5 \text{RESIDENCIA}_c + \beta_6 \text{DEMORA}_c + \beta_7 \text{AGUA}_c \\ &+ \beta_8 \text{SEDENTARISMO}_c + \beta_9 \text{SEDENTARISMO}_c^2 + \beta_{10} \text{ALCOHOL}_c \end{aligned}$$

$\forall c = 1,2,3 \dots 78$

(ecuación 3)

En la Tabla 2 presentamos los resultados de la estimación de la ecuación (3):

**TABLA 2: Resultados de la estimación**

Ln(SaludAP)	Coef.	t	P> t	
DEMORA	.0118229	2,76	0.007	***
DESEMPLEO	.2701684	2,02	0.047	**
DESEMPLEO^2	-.0171008	-1,87	0.066	*
ALCOHOL	.0317226	2,76	0.007	***
EDUCACIÓN	.0215254	2,02	0.047	**
EDUCACIÓN^2	-.0002027	-1,69	0.097	*
SEDENTARISMO	.1801313	2,53	0.014	**
SEDENTARISMO^2	-.0025643	-2,47	0.016	**
RESIDENCIA	.1121931	6,83	0.000	***
AGUA	.0026401	2,00	0.049	**
CONSTANTE	-2904914	-2,06	0.043	**

\*\*\*Significativo al 1%; \*\*significativo al 5%; \* Significativo al 10%

R-cuadrado ajustado= 0.9020      Número de observaciones=78

<sup>4</sup> Las variables introducidas al cuadrado mostraron tener gran significatividad pero signo negativo en primeras regresiones por lo tanto supusimos que su relación con los resultados de salud no fuese lineal y las incluimos junto con sus cuadrados.

El modelo ha sido estimado por MCO, con el programa estadístico *Stata 12*. Se ha corregido por heterocedasticidad según el método de White. Del análisis de los resultados observamos que todas las variables utilizadas en el modelo son significativas y el signo de los coeficientes es el esperado. Cuanto más incrementemos las variables que perjudican nuestro estado de salud, peores resultados de salud obtendremos.

Dado que la variable dependiente está en logaritmos, nuestro modelo es log-lin y los coeficientes beta estimados representan semielasticidades. En estos modelos, el coeficiente estimado (multiplicado por 100) tiene la interpretación de la respuesta (en %) de la variable dependiente ante una pequeña variación en la variable independiente. Así, por ejemplo, nuestra *proxy* de la calidad asistencial nos dice que un incremento de 1 día en la lista de espera en promedio en Asturias hace que aparezca un incremento del 1,18% sobre el porcentaje de la población que dice encontrarse mal en salud.

Es decir, los coeficientes estimados explican el cambio porcentual sobre el cambio porcentual de la variable dependiente. Para interpretar más fácilmente los coeficientes y partiendo de la ecuación (3) realizamos las siguientes operaciones:

$$\frac{\partial \ln SaludAp}{\partial x} = \frac{\frac{\partial SaludAP}{SaludAP}}{\frac{\partial x}{SaludAP}} = \frac{\partial SaludAP}{\partial x} \frac{1}{SaludAP} \Rightarrow$$

(ecuación 4)

$$\frac{\partial SaludAP}{\partial x} = \frac{\partial \ln SaludAp}{\partial x} SaludAP$$

(ecuación 5)

Donde x es el vector de determinantes de la salud. Para el caso en que x sea desempleo, educación o sedentarismo -variables con términos cuadráticos en la ecuación (3)- tenemos que:

$$\frac{\partial SaludAp}{\partial x} = (\beta_x + 2x\beta_{x^2})SaludAP$$

(ecuación 6)

Para el resto de determinantes:

$$\frac{\partial SaludAp}{\partial x} = (\beta_x) SaludAP \quad (\text{ecuación 7})$$

Las variaciones porcentuales en la salud autopercebida ante variaciones en los determinantes de salud, y según las ecuaciones (6) y (7) se recogen en la Tabla 3:

**TABLA 3: Variación (%) de la Salud Autopercebida frente a un incremento de los determinantes sociales**

Variable	Coficiente
DEMORA	0,25%
DESEMPLEO	0,07%
ALCOHOL	0,67%
EDUCACIÓN	0,10%
SEDENTARISMO	0,45%
RESIDENCIA	2,4%
AGUA	0,056%

De tal forma que, un día de demora implica un aumento de un 0,25% de la población que dice encontrarse mal de salud.

El coeficiente del desempleo es también significativo y positivo. El valor de éste implica que el porcentaje de personas con una situación adversa en salud se incrementaría en un 0,07% frente a un incremento del 1% del desempleo. El signo de su coeficiente al cuadrado indica que frente a incrementos porcentuales de la tasa de desempleo, el porcentaje de personas que se describen en una mala situación de salud se incrementa pero a tasas decrecientes.

El coeficiente que acompaña a la tasa de alcoholismo es igual a 0,031, con lo cual una variación del 1% del porcentaje de personas que consumen más de 50 cms cúbicos de alcohol puro cada semana incrementará en un 3,1% la media del 21,4% de personas que califican su salud autopercebida como mala. Con lo cual, el efecto real es que se incrementa el número de personas con peor salud en un 0,67%.

Respecto a la variable educación, tiene el signo esperado y es significativa. Un incremento del 1% sobre el número de personas que solamente han terminado la educación media hará que la salud autopercibida negativa global aumente en un 0,10%. Ello se podría explicar porque, como señalan Woolf *et al* (2007) (28) un nivel educativo inferior condiciona, no sólo la capacidad de acceso a puestos de trabajo mejor remunerados o con menores riesgos para la salud por causas ambientales, sino que también conlleva asociado un mayor desconocimiento por parte de los individuos a la hora de tomar decisiones orientadas a mejorar la salud y evitar comportamientos de riesgo. La variable de la educación de la población también está incluida de forma cuadrática, con lo cual si siguiésemos aumentando el porcentaje de la población que no participa en educación superior (ya sea universitaria o F. P. de grado superior) la salud autopercibida empeora a ritmo decreciente.

Por otro lado, de los resultados obtenidos para la variable sedentarismo se deduce que, si la población sin tendencia a realizar ejercicio físico aumenta en un 1%, la salud de la población con peor salud aumentará en un 0,45%. Al introducir la variable al cuadrado, de nuevo, observamos que los incrementos en el empeoramiento de la salud global se vuelven menos acusados puesto que el signo del coeficiente de la variable al cuadrado es negativo.

La calidad del entorno parece ser la variable que mejor explica la salud autopercibida. De los resultados obtenidos para esta variable, que incluye muchos de los elementos del capital social (ruido, vecindad, tráfico y contaminación), se deduce que un incremento del 1% del número de personas que no están satisfechas con su entorno físico empeorará en un 2,4% la salud de los municipios de Asturias. Así, de este resultado parece deducirse que el entorno es una pieza clave de la salud de los individuos y el continuo deterioro de los espacios habitables añade problemas de salud al individuo.<sup>5</sup>

Y por último, un aumento del porcentaje de los individuos que consumen agua sin control sanitario hace que se incremente el número promedio de individuos con malestar en un 0,056%.

---

<sup>5</sup>Por ello, existe una alta correlación de esta variable con variables de entorno que habíamos incluido inicialmente en el modelo, por ejemplo, población de cada concejo o si éste tenía costa o no. Al incluir la variable residencia este tipo de variables perdían la significatividad por lo que han sido eliminadas del modelo final. Lo mismo ocurría con las variables de alcoholismo y tabaquismo.

## **6. DISCUSION Y CONCLUSIONES**

En este trabajo se ha tratado de modelizar cuáles son los determinantes de salud que tienen mayor impacto en la salud global de la población de Asturias. Para ello, hemos empleado datos del año 2008.

De los resultados obtenidos se deduce que, en nuestro modelo, la calidad del entorno es la que tiene más capacidad explicativa de la variación en el estado de salud. Esta variable recoge información con respecto al capital social y al entorno donde viven los individuos, con lo cual una mejora del entorno o una renovación de zonas desfavorecidas o municipios con peor calificación del entorno pueden llevar a mejoras en la salud poblacional, al menos en la autopercebida.

Finalmente, la principal conclusión del estudio es que los elementos del entorno socioeconómico tienen capacidad de explicar variaciones en los resultados de la salud de la población pero su efecto en el mismo año de los resultados de salud es menor del de variables de estilos de vida. Al final, lo que nos viene a mostrar la ecuación de salud estimada es que el proceso interno vía el cual, los individuos realizan conductas que perjudican su salud a largo plazo tendrá su origen en factores externos y ambientales. Desde esta perspectiva, los resultados aquí recogidos podrían servir de base en las decisiones del Sector Público en la política social y sanitaria.

Sin embargo, el estudio no está exento de problemas. En primer lugar, no estamos tomando en cuenta la dimensión temporal. Enfermedades crónicas, enfermedades incurables y otros trastornos que vuelven al individuo vulnerable es muy probable que duren años por lo tanto no podemos asegurar que los determinantes del año 2008 sean los causantes de los problemas del año 2008. Un peor estilo de vida, desde el punto de vista del abuso del alcohol o de una dieta inadecuada tarda años en manifestarse plenamente, con lo cual sería más correcto asignar variables de estilos de vida de años anteriores. Hemos tratado de solucionar el problema temporal utilizando como variables explicativas la tasa de variación (año 2008-2002) de cada una de las variables empleadas en el modelo. Aunque los resultados no eran malos y estaban en la línea de los que aquí se presentan utilizando variables del año 2008, no presentamos los resultados pues existían datos erráticos que hacían que algunas de las tasas de variación

calculadas no fuesen creíbles. Una ampliación natural de este trabajo sería depurar la base de datos para poder trabajar sobre tasas de variación. De esta forma, podríamos analizar directamente el efecto sobre la salud de la población de las distintas políticas llevadas a cabo para mejorar los determinantes de salud.

En segundo lugar, el modelo lineal no permite demasiada interacción entre las variables independientes. Una posible extensión del trabajo sería aproximar el modelo con una forma funcional más flexible que permita interaccionar a las variables. Para poder recoger la interacción de las variables socioeconómicas entre sí y con las variables de conducta podemos hacer uso de modelos dinámicos tal y como proponen Diez Roux AV (2011) (4).

Y en tercer lugar, la variable que más nos interesaría para estudiar la dimensión del Estatus Socioeconómico sería una variable de falta de recursos materiales o privación. Para distinguir entre poblaciones con mayor probabilidad de ser población de riesgo necesitaríamos un índice que combinase de forma individual las características de la población con mayor privación de recursos como nuestra variable de estatus socioeconómico del modelo. Pero la elaboración de esta clase de variables requiere un proceso muy exhaustivo y actualmente, para España solo existe un estudio similar. Benach J., Yasui Y., Borrell C (2001) (2) , Domínguez-Berjón M , Borrell C., Cano-Serral G 2008 (5)

## **7. BIBLIOGRAFIA**

1. Augustin T., Glass TA, James BD, et al, *Neighbourhood Psychosocial Hazards and Cardiovascular Disease: the Baltimore Memory Study*. American Journal of Public Health 2008; 98 (9): 1664-1670
2. Benach J., Yasui Y., Borrell C. et al, *Material Deprivation and Leading causes of death by gender: evidence from a nationwide small area study*. Journal of Epidemiology and Community Health 2001; 55: 239-245.
3. De Salvo KB., Blosser N., Reynolds K. et al, *Mortality prediction with a single self-rated question: a meta analysis*. Journal Gen. Intern. Medicine 2006; 21: 267-275

4. Diez Roux AV. *Complex systems thinking and current impasses in health disparities research*. American Journal of Public Health 2011; 101: 1627-34.
5. Domínguez-Berjón M, Borrell C., Cano-Serral G. *et al*, *Constructing a deprivation index based on census data in large Spanish cities (Medea project)* Gaceta Sanitaria, 2008; 22 (3): 179-187
6. Dranger E, Remington P. YPLL: A Summary Measure of Premature Mortality Used in Measuring the Health of Communities. Madison, WI: University of Wisconsin Population Health Institute; 2004. Issue Brief 5 (7).
7. Franco M., Bilal U., Orduñez P. *et al*, *Population-wide weight loss and regain in relation with diabetes burden and cardiovascular mortality in Cuba 1980-2010 : repeated cross sectional surveys and ecological comparison of secular trends*. British Medical Journal 2013; 346:f1515
8. Geronimos G., Bound J., *Use of Census-based aggregates to proxy for socioeconomic group: Evidence from National samples*. American Journal of Epidemiology. 1998; 148: 475-86
9. Jembere N, Campitelli MA, Sherman M, Feld JJ, Lou W, *et al*. *Influence of Socioeconomic Status on Survival of Hepatocellular Carcinoma in the Ontario Population; A Population-Based Study, 1990–2009*. 2012 PLoS ONE 7(7): e40917.
10. Kawachi I, Kennedy B., Glass R, *Social Capital and Self Rated Health : A contextual analysis*. American Journal of Public Health 1999; 89: 1187-1192.
11. Kindig D., Stoddard G., *What is population health?* American Journal of Public Health 2003; 93 (3): 380-383
12. Lantz P., Lichstein R., Pollack H., *Health Policy approaches to population health: The limits of medicalization*. Health Affairs, 2007; 26 (5): 1253-1257
13. Lantz P., Pritchard A. *Socioeconomic Indicators that matter for population health*. Preventing Chronic disease: Public health research , practice and policy. 2010; 7 (4) A74.
14. Link B., Phelan J., *Social Conditions as Fundamental Causes of Disease*. Journal of Health and Social Behaviour.1995; 34: 80-94
15. Link B., Phelan J., Tehranifar P., *Social Conditions as Fundamental Causes of Health Inequalities: Theory, Evidence and Policy implications*. Journal of Health and Social Behavior, 2010; 51 Suppl S28-40

16. Logan JL, Barksdale DJ .*Allostasis and allostatic load: expanding the discourse on stress and cardiovascular disease*. Journal of Nursing and Healthcare of Chronic Illness in association with Journal of Clinical Nursing 2008; 17, 7b: 201-208
17. Marmot M., Rose G., Shipley M. et al. *Employment Grade and Coronary Heart Disease in Civil Servants*. Journal of Epidemiology and Community Health. 1978; 32: 244-249.
18. Marmot M. *The Status Syndrome : How Social Standing Affects Our Health and Longevity*. Bloomsbury Publishing Plc, London, 2004.
19. Moss N, Krieger N, *Measuring social inequalities in health*. Public Health Reports 1995; 110: 302-305
20. Phelan J., LinkV, Diez-Roux V et al. “*Fundamental Causes*” of Social Inequalities in Mortality: a test of the theory. Journal of Health and Social Behaviour 2004; 45: 265-285
21. Rose G., *Sick individuals and sick populations*. International Journal of Epidemiology 2001; 30: 427-432
22. Skogen J., Overland S., *The fetal origins of adult disease: a narrative review of epidemiological literature*. Journal of the Royal Society of Medicine, 2012; 59:doi.10.1258.shortcuts.2012.012048
23. Solar O., Irwin A. et al., *A conceptual framework for action on the social determinants of health*. World Health Organization: Comission on Social Determinants of Health 2007.
24. Uphoff EP., Pickett KE., Cabieses B. et al, *A systematic review of the relationships between social capital and socioeconomic inequalities in health : a contribution to understanding the psychosocial pathways of health inequalities*. International Journal for Equity in Health. 2013; doi: 10.1186/1475-9276-12-54
25. Verbrugge LM, Jette AM, *The Disablement Process*, Social Sciences and Medicine 1994; 38: 1-14
26. Whitehead M., Dahlgren G, *Concepts and principles for tackling social inequities in health*. World Health Organization Collaborating centre for Policy Research on Social Determinants of Health, University of Liverpool 2006.
27. Wilkinson R., Marmot M. *Social Determinants of Health: the Solid Facts 2<sup>nd</sup> edition*. World Health Organization Library Cataloguing in Publication Data. 2003

28. Woolf S., Johnson R., Phillips R. *et al*, *Giving everyone the health of the educated: An examination whether social changes could save more lives than medical advances*. American Journal of Public Health, 2007; 97: 679-683.