

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO

**RELACIÓN ENTRE LOS CAMBIOS EN LOS CICLOS  
ECONÓMICOS Y LA MORTALIDAD USANDO LA  
HIPÓTESIS DE BRENNER: EL CASO DEL PERÚ PARA EL  
PERIODO 1970-2008**

Tesis sometida a la consideración de la Comisión del Programa de  
Posgrado en Economía para optar el grado de Magister en  
Economía con énfasis en Economía de la Salud y las Políticas  
Sociales

CLAUDIA DEL PILAR DÍAZ MANCILLA

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica

2010

“Este trabajo final de investigación aplicada fue aceptado por la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Economía de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado de Magister en Economía con énfasis en Economía de la Salud y Políticas Sociales.”

---

Magister Hairo Rodríguez Zúñiga  
**Representante de la Decana  
Sistema de Estudios de Posgrado**

---

Magister Yanira Xirinachs Salazar  
**Profesora Guía**

---

Magister Arturo Herrera Barquero  
**Lector**

---

Dr. Juan Rafael Vargas Brenes  
**Lector**

---

Dr. José Antonio Cordero Peña  
**Director Programa de Posgrado en Economía**

---

Claudia del Pilar Díaz Mancilla  
**Sustentante**

## Tabla de Contenidos

Hoja de Aprobación .....	ii
Resumen.....	iv
Lista de Tablas .....	v
Lista de Figuras.....	vi
Lista de Abreviaturas .....	vii
Capítulo I. Introducción .....	1
1.1 Introducción .....	1
1.2 Justificación de la Investigación .....	2
1.3 Problema .....	4
1.4 Objetivo General .....	4
1.5 Objetivos Específicos.....	4
1.6 Alcance.....	5
1.7 Limitaciones.....	5
Capítulo II. Marco Teórico .....	7
2.1 Relación entre economía y salud.....	7
2.1.1. Relación entre crecimiento económico y desempleo .....	9
2.1.2. Relación entre desempleo y salud .....	9
2.2. La hipótesis de Brenner.....	10
Capítulo III. Metodología.....	18
3.1. Tipo de Investigación.....	18
3.2. Sujetos o Población de estudio.....	18
3.3. Variables .....	18
3.3.1. Definición.....	18
3.3.2. Instrumentación.....	20
Capítulo IV. Análisis de Resultados .....	23
4.1 Análisis descriptivo.....	23
4.2 Análisis de la hipótesis.....	27
Discusión.....	32
Bibliografía .....	34
Anexos .....	37

## Resumen

En 1979 MH. Brenner presentó una hipótesis respecto a la relación entre la economía y la salud la cual planteaba que los cambios en los ciclos económicos tenían repercusión en la salud de las personas. Para desarrollar dicha hipótesis, las variables utilizadas fueron la tasa de mortalidad como una medida de la salud, en este caso mala salud de la población y la tasa de desempleo así como el ingreso *per cápita* como medidas de cambio económico. Los resultados arrojaron que, tal como lo había planteado Brenner, las fluctuaciones en los ciclos económicos tenían consecuencias adversas en la salud de la población.

Tomando como base esa hipótesis el presente trabajo tiene como objetivo valorar si la hipótesis planteada por Brenner se cumple en el contexto de la realidad del Perú y de esta manera conocer si existe relación entre la economía y la salud. Para ello se tomaron como variable dependiente la tasa de mortalidad y como independientes la tasa de desempleo y el crecimiento económico con las que se ensayaron diferentes combinaciones y se analizaron los resultados tomando en cuenta los signos esperados, el  $R^2$  ajustado, el estadístico de Durbin-Watson, la significancia y los criterios de Akaike y Schwart.

Los resultados obtenidos de este estudio sugieren que los cambios en la mortalidad en el Perú están asociados a cambios en los ciclos económicos, definidos por el crecimiento económico, no siendo así por la tasa de desempleo, por lo tanto se corrobora la hipótesis de Brenner para el país parcialmente.

## **Lista de Tablas**

Tabla 1: Resumen de estudios preliminares

Tabla 2: Modelos de Regresión utilizados

## **Lista de Figuras**

Figura 1: Modelo sobre la relación entre el sector salud y el resto de la economía

Figura 2: Comparación de la tendencia de la tasa de mortalidad y el producto interno bruto. Perú 1970-2008

Figura 3: Dispersión de la relación entre la tasa de mortalidad y el producto interno bruto. Perú 1970-2008

Figura 4: Comparación de la tendencia de la tasa de mortalidad y la tasa de desempleo. Perú 1970-2008

Figura 5: Dispersión de la relación entre la tasa de mortalidad y la tasa de desempleo. Perú 1970-2008

Figura 6: Ajuste de la ecuación del modelo

## **Lista de Abreviaturas**

PIB: Producto Interno Bruto

TMB: Tasa Bruta de Mortalidad

OPS: Organización Panamericana de la Salud

OIT: Organización Internacional del Trabajo

LABORSTA: Labour Statistics Database

Ar(1): Término autorregresivo de primer orden

Ma(2): Medias móviles de segundo orden

## Capítulo I. Introducción

### 1.1 Introducción

La salud está determinada por diversos factores, bienes y servicios que la afectan, adicionales a los servicios médicos que pueden ser ofrecidos. Así por ejemplo la nutrición, el esparcimiento, las condiciones de vivienda, y el nivel socioeconómico, entre otros factores determinantes de la salud deben de ser distribuidos de tal manera que resulten en beneficio de la población, ajustándose evidentemente a la disponibilidad de recursos. (Gallego, 1999)

Al entrar una economía en crisis las consecuencias son predecibles. En países en vías de desarrollo existe mayor probabilidad de que aumente el desempleo y por consiguiente el empobrecimiento de las familias lo que conduciría a un descenso de su calidad de vida. Al disminuir los recursos cabe la posibilidad de que el presupuesto destinado a salud sea menor. Estos cambios son atribuibles tanto a los cambios en las condiciones económicas actuales como a los ocurridos en décadas pasadas. De aquí que las posibles relaciones entre los ciclos económicos y su impacto en la salud haya sido un tema de interés de los economistas desde hace algún tiempo. (Gallego, 1999)

Desde la década de 1970 se vienen realizando una serie de estudios que buscan explorar la relación que existe entre la economía y la salud. Uno de los pioneros y más representativos investigadores del tema es Harvey Brenner quien en 1979 dio a conocer su hipótesis sobre los ciclos económicos y la salud basada en el análisis de series temporales. La hipótesis planteaba una posible relación entre las tasas de mortalidad agregada y varias medidas de actividad económica y fue aplicada en Inglaterra y Gales para el periodo de 1936 a 1976. Sus resultados indicaban que los cambios económicos caracterizados por el desempleo y por fluctuaciones del ingreso *per cápita* pueden tener profundas consecuencias adversas en la salud de las poblaciones. (Brenner, 1979)

Esta hipótesis tuvo sus detractores y críticos. Entre ellos el más citado es el estudio de Gravelle y col. (1981) quienes encontraron omisiones de variables econométricas



importantes. Pero así como tuvo críticas también tuvo muchos seguidores. Basándose en el aporte de Brenner se han realizado numerosas aplicaciones (Jin R. y Col., 1995) de esta hipótesis a través del tiempo en diferentes partes del mundo. La mayoría de los estudios concluyeron que el hecho de estar desempleado resulta en un beneficio para la salud, contradiciendo así la hipótesis inicialmente planteada.

En América Latina, específicamente en Costa Rica, se realizaron dos estudios de los cuales el más reciente fue llevado a cabo por Elizondo y Vargas en el 2006. Aplicando la misma hipótesis en dos etapas, la primera tomaba en cuenta una serie histórica para el periodo 1950-2003 y la segunda utilizaba una muestra panel para el periodo 1980-2003. Los investigadores concluyeron que para la realidad de este país la hipótesis de Brenner estaba en lo correcto. (Elizondo & Vargas, 2006)

## **1.2 Justificación de la Investigación**

La economía peruana ha cambiado mucho en los últimos 30 años, especialmente en las últimas dos décadas. La contribución de la agricultura en la generación del Producto Interno Bruto (PIB) es menor, el Estado ha disminuido su presencia en la actividad productiva y la economía peruana es una economía más abierta ahora. La inversión extranjera ha aumentado su participación. (Banco Central de Reserva del Perú, 1970 - 2008)

En la década de 1970 el país se endeudó grandemente en el exterior y dichos créditos no fueron empleados de la mejor manera. (Banco Central de Reserva del Perú, 1970 - 2008) El crecimiento económico que venía presentando el país entre 1970 y 1975 se detiene iniciando un período recesión con inflación. La fuerte crisis económica de finales de la década de 1980, agudizó aún más los problemas, hasta la aplicación de una drástica política de apertura neoliberal y corrección de las cuentas fiscales que inicio en 1990. (Banco Central de Reserva del Perú, 1970 - 2008)

Con el país en crisis a inicios de 1990 el gobierno se vio en la necesidad de adoptar medidas drásticas. En el frente económico la consigna fue la reducción del rol del Estado

en la economía y la apertura de esta para hacerla más competitiva. Como resultado de estas acciones la economía creció sostenidamente de 1993 a 1997 a un promedio anual de 7.1% en esos 5 años, alcanzando un crecimiento histórico alto de 12.8% en 1994, pero en julio de 1997 acontece la crisis asiática y sobre todo la crisis rusa de 1998. En ese momento el Fenómeno del Niño afecta a la economía entre 1997 y 1998 y así el PIB cae a -0.7% en 1998. (Banco Central de Reserva del Perú, 1970 - 2008)

Huamán (2009) resalta en su artículo de la revista Perú Económico, que el país viene en franco crecimiento desde el 2000 al 2007, el PIB, las exportaciones, y la inversión privada entre otros indicadores macroeconómicos han denotado un aumento considerable en los últimos años. Si bien es cierto esto es alentador, no se puede pronosticar la sostenibilidad en el tiempo ya que como también se menciona en el artículo, la economía presenta problemas estructurales de fondo entre los cuales uno de ellos y el más resaltante es la desigualdad en la distribución de los ingresos. (Huamán, 2009)

En esta coyuntura la situación en el periodo 1970 al 2008 se ve identificada por diferenciales y brechas en salud en el país, es decir, los logros sanitarios en el Perú no han sido homogéneos, han mejorado en promedio los indicadores de las condiciones de salud de los peruanos pero las brechas persisten. (Organización Panamericana de la Salud, 2008).

Según el Informe de Salud de las Naciones de la OPS, en Lima metropolitana existe una disminución significativa de la mortalidad general e infantil, así como de la mortalidad por enfermedades transmisibles y causas perinatales, sin embargo, las muertes por neoplasias (tumores) se incrementaron, como es el caso del cáncer del cuello uterino, y el tumor maligno de próstata, cánceres que siendo diagnosticados en forma temprana pueden curarse. (Organización Panamericana de la Salud, 2008)

Los perfiles de mortalidad en el interior del país son heterogéneos. Los departamentos ubicados en la Sierra Sur —con una alta proporción de población de origen quechua o aimara y altos niveles de pobreza y ruralidad, como Apurímac, Ayacucho, Cuzco, Huancavelica y Puno— tienen tasas más altas de mortalidad por enfermedades

transmisibles, afecciones originadas en el período perinatal y accidentes y/o violencia. (Organización Panamericana de la Salud, 2008)

En el caso del Perú no se han encontrado estudios relacionados con la hipótesis de Brenner, razón por la cual y dadas las condiciones particulares de comportamiento de las variables a estudiar, es de interés la aplicación de este modelo a fin de dar a conocer la relación que pudiera existir entre las mismas.

### **1.3 Problema**

¿Se comprueba la hipótesis de Brenner para la realidad peruana para el periodo 1970 y 2008?

### **1.4 Objetivo General**

Comprobar la hipótesis planteada por Brenner sobre la relación entre salud y ciclos económicos para el Perú durante el periodo 1970 - 2008.

### **1.5 Objetivos Específicos**

- Estudiar las relaciones propuestas por la hipótesis de Brenner en el contexto peruano.
- Determinar si existe relación entre variables socioeconómicas tales como crecimiento económico y tasa de desempleo del Perú y la mortalidad.
- Establecer la magnitud en la que dichas variables, explican la mortalidad.

## **1.6 Alcance**

El presente estudio sólo consideró datos de defunciones a nivel de total nacional para cada año del periodo estudiado. Los resultados de este trabajo se circunscriben a las condiciones de salud, económicas y sociales dadas en el Perú entre los años 1970 y 2008.

## **1.7 Limitaciones**

La disponibilidad de datos y la calidad de la información son las principales limitantes por las cuales en América Latina es poco frecuente que se realicen estudios de esta envergadura y Perú no es la excepción. Un ejemplo de esto es el dato de la mortalidad. Esta variable se ve sub registrada en el Perú (Piscoya & Queiroz, 2009), sobre todo para provincias, de modo que el total nacional se ve sub representado. Por otro lado, para el nivel de agrupación por causas de muerte, los cambios en la Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y otros problemas de salud (CIE) han ocasionado que no se pueda establecer un seguimiento a enfermedades específicas, esto dado que en los primeros años de la serie se encontraban agrupada de manera más general.

La tasa de desempleo puede estar sobreestimada dado que no se considera el sector informal. (Chacaltana, 2001) Por otro lado, las tasas desagregadas por sexo no se utilizaron puesto que presentaban muchos valores faltantes, dispersos a través de la serie.

En el presente trabajo inicialmente se exploró la idea de incluir tanto la variable sexo como también tres causas específicas de mortalidad para el periodo estudiado, sin embargo y por lo explicado anteriormente, obtener una serie continua de estos datos fue imposible.

En el primer capítulo de esta investigación se presenta una introducción al tema así como la justificación y los objetivos del mismo. El segundo capítulo consta del marco teórico, el cual en la primera parte explica las relaciones que existen entre economía y salud para dar a conocer el fundamento de la hipótesis planteada, y en una segunda parte, expone las investigaciones realizadas en el tema. El tercer capítulo, metodología, resume el

tratamiento estadístico utilizado para las variables estudiadas. El análisis de los resultados obtenidos corresponde al cuarto capítulo, de los cuales se obtienen las discusiones, conclusiones y recomendaciones propuestas.

## Capítulo II. Marco Teórico

### 2.1 Relación entre economía y salud

Se considera a la salud en un sentido amplio, es decir, ésta no sólo está determinada por los servicios médicos que pueden ofrecerse, existe una cantidad de bienes y servicios, adicionales, que la afectan como: vivienda, recreación, nutrición, y estilos de vida, entre otros; es por esto que disciplinas como la economía estudia cómo distribuir de manera óptima los recursos en los diferentes determinantes de la salud con el fin de obtener el mayor estado de salud posible, sujetos a una restricción de recursos. (Gallego, 1999)

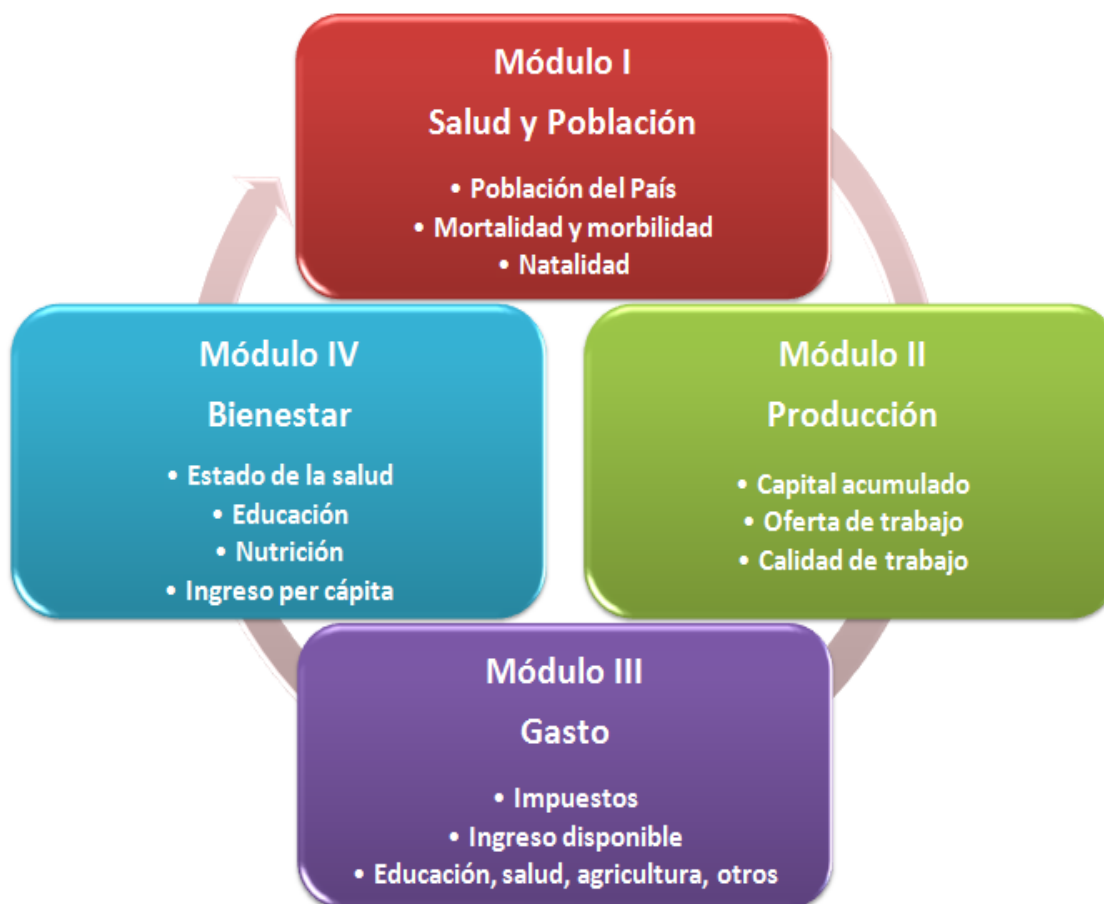
Para caracterizar la relación existente entre la economía y la salud se aborda el análisis desde dos dimensiones. En la primera, se toman elementos característicos de la salud como sector económico y en la segunda se presentan algunos temas referentes a la salud como componente del bienestar.

Mead (1989) presentó un modelo simple en donde se observan cuatro módulos: salud y población, producción, gasto y bienestar, componentes básicos de la economía de un país, y estableció relaciones causa efecto entre ellos tal como se muestra en el Figura 1.

El primer componente, salud y población, tendría un efecto directo en el segundo componente, la producción, es decir, plantea una relación directa entre el estado de salud y la fuerza de trabajo.

Figura 1

### Modelo sobre la relación entre el sector salud y el resto de la economía



Fuente: Elaboración propia basada en Mead O. *The estimation of ambulatory medical care technology where output is an observable variable.*

A partir de la relación existente entre la producción y el gasto se puede determinar cuál es el origen de los recursos, puesto que en algunas sociedades se destina mayor cantidad del gasto a sectores tales como educación y menos a salud. Finalmente el modelo hace referencia a la relación observable entre gasto y bienestar, pues al consumir más bienes y servicios este último aumenta en la medida que satisface las necesidades del consumidor. De esta manera se podría concluir que se crea una suerte de ciclo, puesto que el componente de bienestar afecta directamente el componente de salud y población, reactivando el modelo planteado.

### **2.1.1. Relación entre crecimiento económico y desempleo**

Considerando que el Producto Interno Bruto (PIB) es una medida tradicional del crecimiento económico del país se espera que su incremento produzca aumento en la riqueza de las personas que viven en un país. Por otro lado, el PIB está bastante relacionado con el empleo ya que cuando se habla de la importancia de que crezca el PIB no se hace sólo para que la gente tenga mayor poder adquisitivo, sino que es un medio para que aumente el número de personas ocupadas. (Brenner M. , 2005)

En principio para producir más es necesario contar con mayor número de personas que estén trabajando, no obstante esta relación no se cumple siempre. Se puede crecer sin que aumente el empleo. Los avances tecnológicos en los procesos productivos y las mejoras de gestión son vías por la cuales se puede mejorar la productividad mas no el empleo. (Brenner M. , 2005)

Por otro lado, los cambios en el mercado y la demanda de algunos productos influyen en el sector laboral, puesto que si la demanda de un producto disminuye, será retirado del mercado, su producción se detendrá y eso repercute en la situación laboral de los actores involucrados en ese proceso. (Brenner M. , 2005)

### **2.1.2. Relación entre desempleo y salud**

Las crisis económicas, con frecuencia precedidas por crisis financieras en muchas ocasiones aumentan el desempleo y el empobrecimiento de las familias lo que conduce a un descenso en la calidad de vida de las personas a todo nivel. (Dávila & González, 2009) Es de esperarse que luego de un periodo largo de desempleo, los recursos disminuyan y el presupuesto destinado a salud por parte de una familia haga lo propio. Pero si bien es cierto algunos eventos relacionados a la salud pueden ser atribuidos a la recesión actual en grupos de edades específicas, llámese niños y jóvenes, estos mismos eventos en ancianos deberían ser atribuidos a los cambios en la situación económica ocurridos en décadas pasadas. (Dávila & González, 2009)



## 2.2. La hipótesis de Brenner

En 1979, MH Brenner dio a conocer su hipótesis sobre los ciclos económicos y la salud basada en el análisis de series temporales. La hipótesis planteaba la posibilidad de una relación entre las tasas de mortalidad agregada y varias medidas de actividad económica y fue aplicada en Inglaterra y Gales para el periodo de 1936 a 1976. Sus resultados indicaban que los cambios económicos caracterizados por el desempleo y por fluctuaciones del ingreso *per cápita* pueden tener profundas consecuencias adversas en la salud de las poblaciones. (Brenner, 1979)

En este sentido, Brenner opinaba que los ciclos económicos recesivos tienden a exacerbar el gradiente socioeconómico en la salud por tener un mayor efecto perjudicial sobre los grupos de menores ingresos. Planteó la hipótesis que: “...*la inestabilidad económica y la inseguridad aumentan la probabilidad de que aparezcan hábitos de vida desordenados e inestables, perturbación de las redes sociales básicas, y aumento de la tensión, es decir, la relativa falta de seguridad financiera y el empleo de los grupos socioeconómicos más bajos es una causa importante de sus tasas de mortalidad más elevada*”. (Brenner, 1979)

Se identificaron al estrés y la descalificación laboral resultante de las fluctuaciones en el ciclo económico como dos factores claves que afectan desproporcionadamente a los grupos socioeconómicos más bajos y disminuyen su resiliencia en el ámbito económico. El desempleo, o la amenaza de pérdida del empleo, dependen mucho del nivel de capacitación de las personas, condición que está directamente relacionada con el nivel socioeconómico en términos de acceso a la formación profesional. Esta inestabilidad laboral puede actuar como catalizador de una reacción de estrés psicosocial y de cambios en el comportamiento, así como de un aumento en la presión arterial. La restricción de la libertad de acción debida a los problemas económicos puede resultar en un estrés psicológico. (Brenner, 1979)

La explicación tradicional es que el desempleo lleva a una mala salud, pero también puede suceder lo contrario; es decir, que exista una selección de acuerdo con la salud en

los grupos activos, lo cual precedería al desempleo, a esto último se le denomina “hipótesis de causa inversa”, (Jin R. y Col., 1995).

La hipótesis de Brenner tuvo sus detractores y críticos. En la revisión sistemática realizada por Jin y col (1995), encontraron que habían realizado críticas a Brenner por omitir variables importantes tales como educación, estado nutricional y de salud por citar algunas.

Se han realizado numerosas aplicaciones de esta hipótesis a través del tiempo en diferentes partes del mundo, así en su ensayo Vargas (2005) cita a Adams (1981) quien realizó un estudio en Canadá con datos para el periodo 1950 a 1977, tomando en cuenta las causas de mortalidad de manera específica. Adams encontró una asociación inversa entre el nivel general anual de desempleo y las tasas de la mortalidad general. Las razones posibles para encontrar una relación inversa que planteó fueron las siguientes: suposiciones erróneas sobre los desfases entre el aumento del desempleo y aumentos en las tasas de mortalidad; «dilución» de la asociación entre el desempleo y las dificultades financieras de las prestaciones del seguro de desempleo; una disminución en "la actividad comercial social" como consecuencia del desempleo, y por lo tanto menores riesgos de muertes relacionadas con el trabajo; la reducción de consumo de alcohol y tabaco debido a la falta de ingresos y por lo tanto reducción de los riesgos de mortalidad; y la confusión que el autor percibía acerca de la relación entre el desempleo y los resultados adversos para la salud debido a la desigualdad en el ingreso. Adams no probó estas hipótesis. (Jin R. y Col., 1995)

De la misma manera Forbes y Mc Gregor (1984) realizaron la aplicación de la hipótesis para Escocia, para el periodo 1956 y 1978. La variable desempleo fue desagregada por edades en dos cohortes, la primera de 20 a 44 años y la segunda de 40 a 69 años, asimismo se desagregó por duración en dos grupos, de 26 semanas o menos y más de 26 semanas. Ellos usaron una distribución cuadrática sin restricciones del desfase para caracterizar el desempleo. La desviación porcentual actual hasta la tendencia de los ingresos y el valor absoluto de su variación porcentual anual se incluyeron para probar el efecto de la inestabilidad económica. El gasto real *per cápita* en los servicios de salud se

utiliza en lugar del gasto *per cápita* en bienestar para aislar el impacto de la atención médica sobre la mortalidad.

En el estudio de Forbes no se encontró asociación entre el desempleo y la mortalidad del grupo de menor edad 20-44. Se informó de un positivo y significativo efecto sobre el desempleo para el grupo de edad 40-69. Según el autor era de esperar que no se haya encontrado ninguna relación en el grupo de menor edad puesto que sería más probable que una reducción en el stock de salud se manifieste en los niveles actuales de salud y no en las tasas de mortalidad en esta cohorte.

Los efectos de la tendencia de los ingresos y otras variables de ingresos, eran insignificantes en todas las regresiones de la mortalidad total. Hubo una base limitada en la hipótesis que sustentara que los gastos en salud estaban asociados negativamente con la mortalidad. Los autores concluyeron que "hay poca evidencia en los datos agregados para apoyar la hipótesis de que el desempleo de manera sistemática influyeran significativamente en la mortalidad masculina en la posguerra de Escocia." (McGregor & Forbes, 1984)

Mc Avinchey en 1984 realiza un estudio en Escocia para los años 1950 a 1978, separándolo por géneros. El gasto *per cápita* en bienestar como proporción del gasto público total muestra una asociación negativa débil para hombres mayores. El ingreso *per cápita* y las desviaciones positivas en la tendencia de los ingresos tuvieron una relación negativa con respecto a la mortalidad. Los cambios en la tasa de crecimiento fueron generalmente insignificantes. Usando diferentes fórmulas de distribución de desfase de Almon (Gujarati, 2004), se encontró un efecto significativo pero débil del desempleo después de un desfase de 10 años en toda la muestra. Mientras que el desempleo mostró una relación positiva con la mortalidad por grupos de mayor edad, tuvo un efecto negativo para los grupos más jóvenes. (McAvinchey, 1984)

Ruhm en el 2000 realizó un estudio para los años 1972 y 1991. En una muestra panel contempló los 51 estados que conforman Estados Unidos. Utilizó el logaritmo natural de la tasa de mortalidad total para medir la salud con las siguientes variables explicativas: la

tasa de desempleo, el ingreso personal real *per cápita*, la edad, la educación y la raza, controlando los efectos atribuibles al comportamiento de los años y a las particularidades de cada uno de los estados. Ruhm llevó a cabo un análisis dinámico, mediante la adición de 4 años de desfase en la tasa de desempleo del estado y 4 años de desfase en los ingresos personales reales *per cápita* a una ecuación que controló las variables demográficas, los efectos del estado y los de año. (Ruhm, 2000)

Los resultados de Ruhm indicaron que la salud es un bien normal ya que los aumentos permanentes en la renta llevan a una mejor salud, pero también sugirió que los aumentos temporales en los ingresos pueden causar una mortalidad en aumento. Asimismo ofreció dos razones por las que a corto y largo plazo los efectos de un cambio en los ingresos pueden diferir. En primer lugar, no hay insumos fijos a largo plazo, por lo que para los agentes sería más fácil asignar recursos para alcanzar su nivel óptimo de salud. En segundo lugar, una repentina bonanza económica puede conducir a la muerte prematura de los más débiles en la salud, mientras que la tasa de mortalidad general es en gran parte afectada.

Cuatro posibles mecanismos fueron identificados en el estudio de Ruhm por el que la disminución temporal de ingresos debido a las recesiones (medida por el desempleo) no tendría efectos perjudiciales en la salud de la población: (Ruhm, 2000)

- (1) En los desempleados el costo que representa el tiempo perdido en la atención médica puede ser menor, ya que el costo de oportunidad es inferior al de un empleado.
- (2) La salud puede ser un insumo en la producción de bienes y servicios (por ejemplo, en trabajos de alto riesgo). Por lo tanto el desempleo actuaría como efecto protector de la salud.

- (3) Los comportamientos que son perjudiciales para la salud, como fumar y beber también puede ser bienes normales. Por lo tanto al disminuir el ingreso, disminuiría el consumo y el efecto perjudicial preexistente podría disminuir.
- (4) Las condiciones económicas locales favorables pueden atraer a trabajadores más jóvenes y saludables creando una relación positiva entre el crecimiento y la salud o bien atraer a los trabajadores con alguna enfermedad y causantes del hacinamiento lo que ocasionaría que las tasas de mortalidad aumenten.

En el 2004 en Estados Unidos, Laporte aplicó un modelo de corrección de errores de la hipótesis para datos en el periodo 1948 a 1996. Este documento sostiene que un elemento importante que se debe tener en cuenta en las propiedades de las series de tiempo (es decir, el potencial de comportamiento de las unidades raíz) de los datos a nivel macro es una omisión fundamental en el estudio de Brenner y otros estudios posteriores. Para hacer frente a esta omisión, Laporte aplicó un modelo de especificación de corrección de errores. Los resultados sugieren que los ciclos económicos tienen un efecto permanente sobre la salud de la población. Paradójicamente, también sugieren que el crecimiento económico y el aumento del desempleo reducen el riesgo de mortalidad global. La necesidad de medidas de los cambios económicos que son tal vez más sensibles a los efectos de los ciclos económicos en los grupos que pueden estar en mayor riesgo de desempleo fue identificado. (Laporte, 2004)

En España se realizó un estudio (Tapia, 2005) para una serie de datos que comprendía desde el año 1980 hasta 1997 y donde la variable dependiente estaba desagregada por sexo y por grandes causas. Las tasas de mortalidad de las provincias españolas se basan en regresiones de panel ajustadas en función de la estructura demográfica y las condiciones económicas. Se encontró que el efecto del desempleo en la mortalidad general, por sexo y por grandes causas fue negativo, es decir, las tasas de mortalidad aumentaban cuando el desempleo disminuía. La mortalidad por suicidio masculina y femenina presentó una correlación débil con las fluctuaciones económicas.

En América Latina, específicamente en Costa Rica, se encontraron dos estudios de los cuales el más reciente es el de Elizondo y Vargas (2006), donde aplicaron la misma hipótesis en un estudio en dos etapas donde la primera tomaba en cuenta una serie histórica para el periodo 1950-2003 y la segunda utilizaba una muestra panel para el periodo 1980-2003. Las variables incluidas fueron la tasa de desempleo abierto, la tasa bruta de mortalidad y por causas específicas, la población, el ingreso real *per cápita* en términos de ciclo y de tendencia, el porcentaje de hogares pobres y la cobertura de los regímenes de seguridad social. Se concluyó que para la realidad costarricense, Brenner estaba en lo correcto. Algunas posibles explicaciones del resultado son los cambios en los estilos de vida de la población y el aumento de accidentes automovilísticos. (Elizondo & Vargas, 2006)

Como se observa en la tabla 1, en los estudios realizados la variable dependiente más frecuentemente utilizada como medida proxy de la salud es la tasa de mortalidad con algunas variaciones, como son incluir las causas específicas. Entre las variables independientes utilizadas para caracterizar el ciclo económico es una constante el desempleo. Las diferencias encontradas en la mayoría de los estudios tienen relación a las condiciones específicas de cada país para el periodo estudiado, como por ejemplo el inicio de la transición demográfica (Bongaarts, 1996). De este modo por ejemplo, la existencia de un seguro de desempleo en la mayoría de países estudiados, excepto Costa Rica, podría atenuar los efectos de la crisis en la salud de la población. (Dávila & González, 2009)

**Tabla 1**  
**Resumen de estudios preliminares**

Autor	Fecha de publicación	País(es) estudiado(s)	Periodo estudiado	Variables analizadas	Resultados/Conclusiones
<b>MH. Brenner</b>	1979	Inglaterra y Gales	1936 - 1976	Tasa de mortalidad general Desempleo Ingreso per cápita	Los cambios económicos caracterizados por desempleo y fluctuaciones en ingreso per cápita pueden tener profundas consecuencias <b>adversas en la salud de la población</b>
<b>O. Adams</b>	1981	Canadá	1950 - 1977	Tasa de mortalidad por causas específicas Desempleo Sexo	Existe una asociación inversa entre la tasa de desempleo y las tasas de mortalidad
<b>Forbes y McGregor</b>	1984	Escocia	1956 - 1978	Tasa de mortalidad por causas específicas Desempleo de 20 a 44 años Desempleo de 40 a 69 años Gasto real per cápita en servicios de salud	Existe poca evidencia en los datos agregados para apoyar la hipótesis de que el desempleo de manera sistemática influyó significativamente en la mortalidad. Hubo una base limitada en la hipótesis que sustente que los gastos en salud se asocian negativamente con la mortalidad
<b>I. McAviney</b>	1984	Escocia	1950 - 1978	Tasa de mortalidad general Desempleo Sexo Edad Gasto per cápita Ingreso per cápita	El desempleo mostró una relación positiva con la mortalidad por grupos de mayor edad y negativo para los grupos mas jóvenes. El ingreso y el gasto presentaron relación negativa y débil con respecto a la mortalidad en hombres mayores

Continuación tabla 1

Autor	Fecha de publicación	País(es) estudiado(s)	Periodo estudiado	Variables analizadas	Resultados/Conclusiones
<b>C. Ruhm</b>	2000	Estados Unidos	1972 - 1991	Tasa de mortalidad general Desempleo Edad Raza Estados (unidades administrativas) Educación Ingreso real per cápita	La salud es un bien normal ya que los aumentos permanentes en la renta llevan a una mejor salud, pero también se sugiere que los aumentos temporales en los ingresos puedan causar una mortalidad en aumento
<b>A. Laporte</b>	2004	Estados Unidos	1948 - 1996	Tasa de mortalidad general Desempleo Crecimiento económico	El estudio sugiere que el crecimiento económico y el aumento del desempleo reducen el riesgo de mortalidad
<b>J. Tapia</b>	2005	España	1980 - 1997	Tasa de mortalidad general y por grandes causas Desempleo Sexo Edad Provincia PBI por provincia	El efecto del desempleo en la mortalidad general, por sexo y por grandes causas fue negativo  La mortalidad por suicidios presentó una correlación débil con las fluctuaciones económicas
<b>A. Elizondo y J.R. Vargas</b>	2006	Costa Rica	1950 - 2003  Panel 1980 - 2003	Tasa de mortalidad general y por causas específicas Desempleo Ingreso real per cápita Porcentaje de hogares pobres Cobertura de seguridad social	Los efectos de los cambios en los ciclos económicos son nocivos para la salud

Fuente: Elaboración propia

Luego de revisar los antecedentes se procederá a aplicar la hipótesis para la realidad peruana.



## Capítulo III. Metodología

### 3.1. Tipo de Investigación

Descriptivo, transversal y retrospectivo.

### 3.2. Sujetos o Población de estudio

Serie histórica de datos estadísticos peruanos desde 1970 al 2008.

### 3.3. Variables

#### *Dependiente:*

Tasa bruta de mortalidad

#### *Independientes:*

Tasa de desempleo

Crecimiento económico

#### 3.3.1. Definición

**Tasa bruta de mortalidad o tasa de mortalidad general:** Esta es la medida más utilizada para medir la mortalidad. En términos estrictos se define como el cociente del número total de defunciones ocurrido en el período de interés entre el tiempo vivido por la población en ese período. Sin embargo, el tiempo vivido puede ser aproximado por el producto entre el tiempo transcurrido entre el momento de inicio y final del período "k" (en años) y la población media del período (o la población a mitad de período). Se acostumbra representar la tasa bruta de mortalidad con "d":

$$d = \frac{D(t, t+k)}{k \cdot \bar{N}(t, t+k)} \quad [1]$$

Al igual que la mayoría de tasas, generalmente se multiplica por mil. Entonces el valor de "d" indica el número de defunciones anuales por cada mil habitantes en la población durante el período. (Chavez, 2006)

Para este estudio la mortalidad se tomó de los registros históricos de la oficina de estadística del Ministerio de Salud del Perú. En ellos constan datos de defunciones para el periodo 1970 – 2008, registrados de manera general, así como también agrupados en 3 distintos niveles como son el sexo, la edad, el lugar de residencia y la causa de muerte.

El dato de población se tomo de los registros en línea del Instituto de Estadística e Informática del Perú, entidad que se encarga de llevar a cabo los censos y proyecciones de población del país.

A partir de estas dos variables se construyó la tasa bruta de mortalidad siguiendo la metodología antes descrita, realizando el cociente entre las defunciones registradas y la población para el periodo de estudio.

**Tasa de desempleo o tasa de paro:** Se define normalmente como el paro en porcentaje de la población activa (con empleo y en paro). Cambiando la definición, según lo que los gobiernos estén inclinados a hacer, las tasas de desempleo, a veces, pueden aumentar o, más normalmente, disminuir en algunos puntos porcentuales. (The Economist, 1993) En el caso peruano las variaciones son amplias. La Organización Internacional del Trabajo (OIT) y otros organismos internacionales elaboran tasas de paro estandarizadas que difieren de las cifras nacionales, pero que proporcionan una base consistente para las comparaciones entre países. De este modo y para efectos de comparabilidad, la tasa de desempleo se tomó de los registros en línea de la Organización Internacional de Trabajo (OIT), específicamente de la base de datos Labour Statistics Database (LABORSTA), la misma que consigna la tasa de desempleo para el periodo 1970 – 2008 de manera general.

**Crecimiento económico:** La tasa de crecimiento económico se utiliza para realizar comparaciones entre distintas economías, o entre una economía y el grupo de países a la que pertenece. Su operacionalización se realiza a partir de la relación entre el PIB *per cápita* del periodo anterior y el actual. Este es un indicador de la riqueza económica total. La producción por persona es una buena guía para medir los niveles de vida. Permite medir implícitamente factores cualitativos tales como el analfabetismo o la salud, aunque estos no se reflejen directamente. Si el PIB real por persona aumenta, ello indica una mejora en el bienestar económico total. (The Economist, 1993)

Para la construcción de la variable crecimiento se tomó el índice del Producto Interno Bruto *per cápita* real de los registros en línea de la Gerencia de Estudios Económicos del Banco Central de Reserva del Perú, puesto que ésta variable fue la que se encontró expresada en términos constantes con año base de 1994, con lo que se elimina el efecto de la inflación.

### 3.3.2. Instrumentación

En el modelo de regresión lineal múltiple utilizado se especifica una ecuación en donde “Y”, la variable dependiente o criterio (la variable que se haya previsto o estimado) fue concebido como una función lineal de un conjunto de variables independientes o predictoras ( $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ ). Esta función se puede expresar de la siguiente manera:

$$Y = f(X_1, X_2, X_3, \dots, X_n) \quad [2]$$

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \dots + \beta_n X_n + \varepsilon \quad [3]$$

Los valores de  $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots, \beta_n$  son los coeficientes de regresión y representan los pesos de cada una de las correspondientes variables independientes  $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ . El valor “ $\varepsilon$ ” representa a todos los otros factores que afectan a “Y”, que además no son considerados por el modelo.

Esta técnica estadística permite examinar la fuerza o la intensidad de la relación entre cada variable independiente, es decir, la tasa de desempleo y el crecimiento económico y la variable dependiente, la tasa bruta de mortalidad.

Se construyó una variable dicotómica para caracterizar el crecimiento, donde se atribuyó un valor de 1 a los periodos donde se observó el crecimiento y un valor de 0 en cualquier otro caso, y se incluyó en el modelo de manera rezagada. Si bien es cierto el tratamiento estadístico de hacer dicotómica una variable se aplica en series de tiempo con periodos menores a un año, en este caso al estar utilizando la variable de manera rezagada se puede presentar un efecto de estacionalidad respecto al ciclo.

A partir de la hipótesis inicial se ensayaron varias posibles combinaciones con las variables trabajadas (Ver anexo 1) y se analizaron los resultados tomando en cuenta los signos esperados, el  $R^2$  ajustado, el estadístico de Durbin-Watson, la significancia y por último los criterios de Akaike y Schwartz (Gujarati, 2004).

La regresión fue realizada utilizando como base el modelo econométrico.

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + ar(1) + ma(2) \quad [4]$$

Donde:

Y: Tasa de mortalidad

$X_1$ : Crecimiento económico rezagado

$X_2$ : Tasa de desempleo

ar(1): Término autorregresivo de primer orden

ma(2): Medias móviles de segundo orden

La inclusión del término autorregresivo de primer orden y las medias móviles de segundo orden responden a resolver problemas de autocorrelación, y eliminar el efecto tendencial o de ciclo de la serie estudiada. (Gujarati, 2004) (Murillo, 1994)

El signo esperado en el coeficiente para la variable  $X_1$  es negativo, ya que una disminución en el crecimiento debería generar un aumento en la mortalidad. De la misma manera se espera que para la variable  $X_2$  el signo sea positivo dado que un aumento en la tasa de desempleo elevaría la tasa de mortalidad. (Saenz & Vargas, 1992)

Una vez que el modelo fue ajustado, es decir que, la ecuación de regresión que mejor reproduce el comportamiento de los datos fue estimada, se procedió a juzgar la importancia de cada variable independiente en la predicción de la variable dependiente lo cual se desarrollará en el siguiente capítulo.

## Capítulo IV. Análisis de Resultados

### 4.1 Análisis descriptivo

Los factores sociales, económicos, y de salud fueron marcadamente distintos en cada década comprendida en el periodo estudiado. En la Figura 2 se muestra, la tasa de mortalidad tiene una clara tendencia negativa, pasando de 8,5 muertes por cada mil habitantes en 1970 a unas 2,8 muertes por cada mil habitantes en el 2008. En contraste, y como se aprecia, el PIB del país presenta una tendencia positiva pasando de un índice de 62,2 en 1970 a 194,2 en el 2008, tomando como año base 1994.

A inicios de la década de 1970 la tendencia estaba encaminada hacia la disminución en la tasa de mortalidad, pero los cambios políticos tales como un golpe de estado seguido de la reforma agraria, dos desastres naturales como el terremoto de 1970 y el de 1974, y el hecho de que un alto porcentaje de la población no tenía acceso a los servicios de salud contribuyeron a que existan años en los que la mortalidad se incrementó (González R. y col., 2000). Asimismo la economía del país, que había crecido desde 1970 a 1975 se desacelera en 1976 hasta llegar a un periodo de recesión e inflación en 1978. (Banco Central de Reserva del Perú, 1970 - 2008)

Una segunda subida brusca en la tasa de mortalidad se da a principios de 1980, la guerra civil interna comandada por grupos subversivos, el fenómeno del niño y la desorganización en el sector salud fueron las principales causas de este fenómeno (González R. y col., 2000). Los ciclos económicos en esta época fueron también evidentemente afectados, el cambio de gobierno en 1985 trajo a pique la economía peruana al implementarse una política de ruptura con la comunidad financiera internacional lo que limitó la inversión extranjera, disminuyeron los flujos de capital hacia el país y el desempleo alcanzo sus tasas más altas en ese mismo año. (Banco Central de Reserva del Perú, 1970 - 2008)

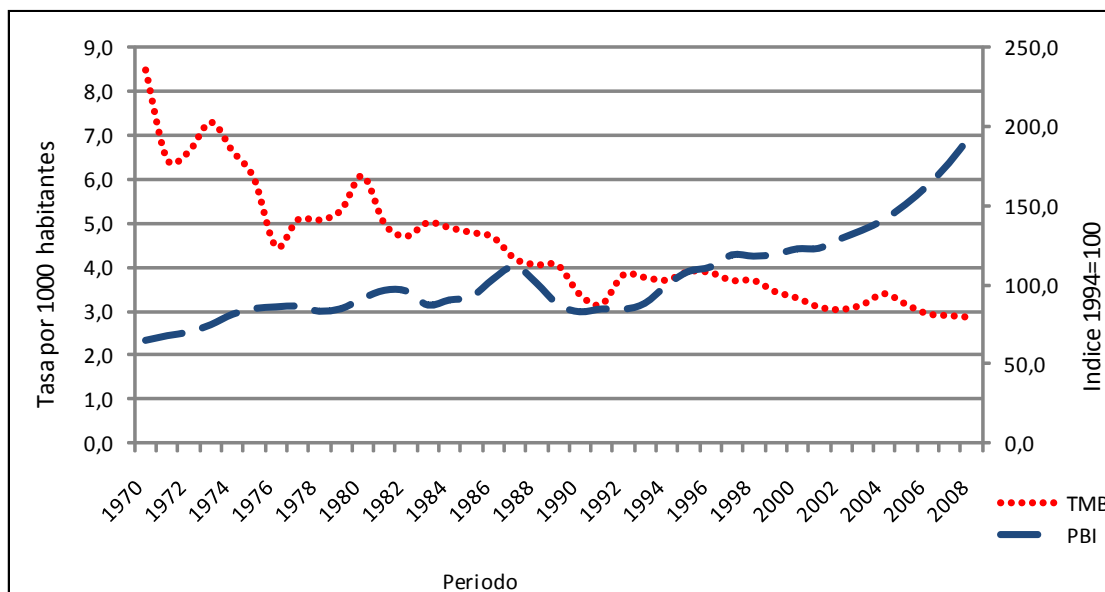
A finales de enero de 1991, se detectó la epidemia del Cólera, considerada un problema nacional que a su vez representó el inicio de una pandemia para Latino América. Esto

aumentó considerablemente el número de muertes en el país. La incidencia de la epidemia se extendió hasta finales de la década, presentándose en 1996 una tasa de mortalidad por esta causa específica de 18,8%. (González R. y col., 2000) Con el autogolpe de estado de 1992, se implementaron medidas drásticas para reactivar la economía teniendo como consigna la reducción del rol del Estado y la apertura de la misma para hacerla más competitiva.

A partir del año 2000 hasta la actualidad el constante crecimiento económico, debido a que los gobiernos sucesores han seguido las líneas de política económica implementadas en la década de 1990, las reformas en el sector salud, que contemplan un mejor acceso y por tanto una mayor cobertura, así como una mayor estabilidad laboral, han determinado que la tasa de mortalidad continúe descendiendo.

**Figura 2**

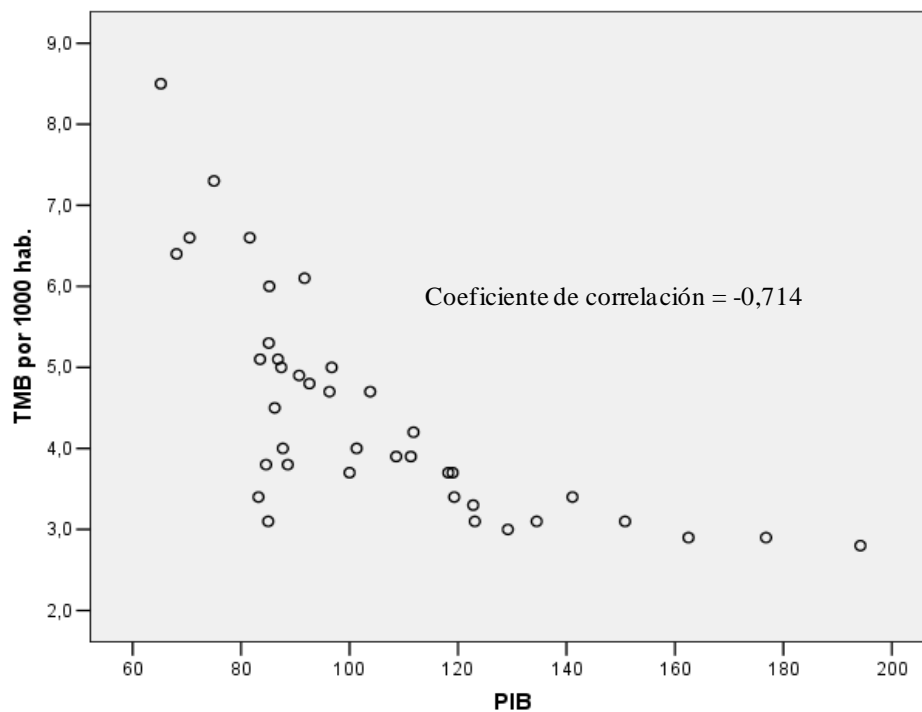
**Comparación de la tendencia de la tasa de mortalidad y el producto interno bruto  
Perú 1970-2008**



Fuente: Elaboración propia con datos del BCRP y OGE MINSa

**Figura 3**

**Correlación entre la tasa de mortalidad y el producto interno bruto  
Perú 1970-2008**



Fuente: Elaboración propia con datos del BCRP y OGE MINSa

En la Figura 3 se observa que existe una correlación lineal y negativa entre ambas variables arroja un  $r = -0,714$ , significativa al 99%.

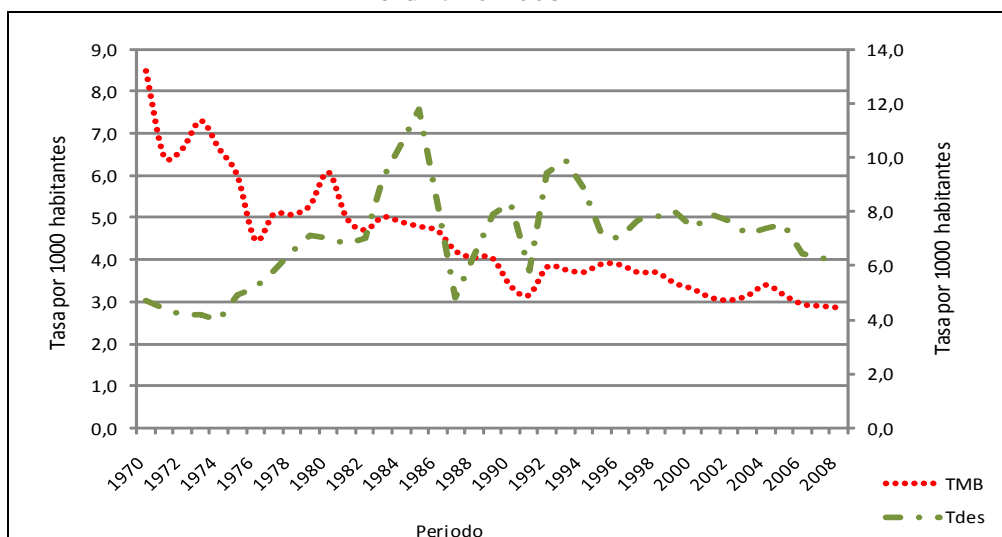
La Figura 4 muestra el comportamiento de la tendencia de la tasa de desempleo en relación a la tasa de mortalidad. En este caso se observa un aumento sostenido desde 1970 (4,7%) alcanzando su máximo en 1985 (11,8%). En general a partir de la década de los años 1980 y 1990 se presentan altibajos en las tasas y a partir del 2005 (7,6%) se ve una disminución sostenida para llegar a un 6% en el 2008. En términos generales la tasa de desempleo en el país presenta valores que a lo largo del periodo estudiado no sobrepasan del 12%. (Organización Internacional del Trabajo, 2009) Una posible explicación para este comportamiento es que siendo el fenómeno del desempleo eminentemente dinámico, indicadores estadísticos como las tasas tienen limitaciones importantes para mostrar en su real dimensión el problema y todas sus variantes.



(Chacaltana, 2001) Por otro lado, otros argumentos señalan que desde un punto de vista conceptual, uno de los mecanismos de ajuste es la distribución de la mano de obra excedente en mercados segmentados: uno moderno de elevada productividad y otro tradicional de reducida productividad. (Garavito, 1995) Esto quiere decir que dado que en realidad la población no se puede quedar desempleada por periodos prolongados, ante la ausencia de puestos de trabajo asalariados, los individuos optan por autogenerarse un empleo propio lo que origina informalidad en el mercado de trabajo.

**Figura 4**

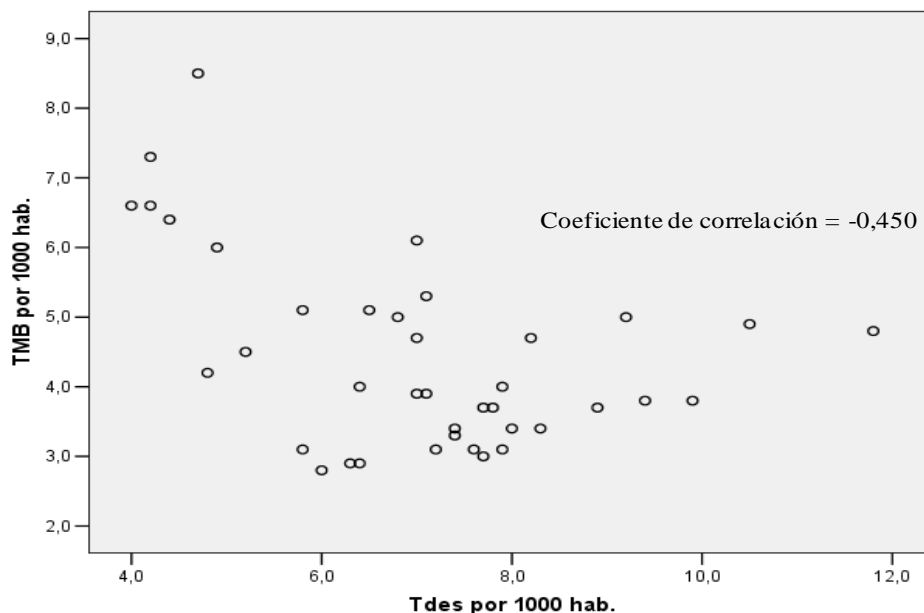
**Comparación de la tendencia de la tasa de mortalidad y la tasa de desempleo  
Perú 1970-2008**



Fuente: Elaboración propia con datos del BCRP y OIT

En el Figura de correlación se observa que el grado de asociación es negativa con un  $r = -0,45$  y al 99% de confianza.

**Figura 5**  
**Correlación entre la tasa de mortalidad y la tasa de desempleo**  
**Perú 1970-2008**



Fuente: Elaboración propia con datos del BCRP y OIT

#### 4.2 Análisis de la hipótesis

Como se observa en la tabla 2, en el modelo 1 o inicial se utilizó la variable PIB rezagada. Este modelo fue descartado, aun cuando ambas variables resultaron significativas, analizando tres criterios: la tasa de desempleo presentó el signo contrario a lo esperado, un  $R^2$  ajustado de 30% y el estadístico de Durbin-Watson que mostraba autocorrelación. Debido a esto se planteó el modelo 2 donde la variable PIB se trabajó como tasa de crecimiento rezagado. El modelo se rechazó puesto que presentaba problemas de autocorrelación, y nuevamente el signo en la variable tasa de desempleo no correspondía al esperado. En este modelo la variable crecimiento no resultó significativa.

En el modelo 3 la variable crecimiento se trabajó como una dicotómica pues existía la presunción de que el comportamiento de los signos y el estadístico de Durbin-Watson podrían estar relacionados a un efecto de ciclo. El resultado mostró que el modelo presentaba un comportamiento contrario a lo esperado puesto que su coeficiente arrojó

un signo positivo, lo que indicaría que frente al crecimiento económico la mortalidad aumentaría, asimismo no resulta significativa. Por otro lado, el  $R^2$  ajustado indica que las variables explican en 11% la variabilidad de la mortalidad. El estadístico de Durbin-Watson muestra que existe un nivel de autocorrelación en el modelo.

Dado que los tres modelos planteados anteriormente presentaban problemas de autocorrelación el cual no se resolvió con el tratamiento estadístico de la variable predictora, se estimó conveniente incluir en el modelo el término autorregresivo de primer orden (ar1) con lo cual se corrige el problema. La inclusión de las medias móviles de segundo orden (ma2) responde a controlar el efecto de las variaciones derivadas de la tendencia lineal de la serie de tiempo estudiada.

Para el modelo 4 donde la variable fue PIB rezagada, la inclusión de los términos ar(1) y ma(2) corrigió el problema de los signos, además de elevar el  $R^2$  a un 91%, pero la tasa de desempleo no resultó significativa. En el caso del modelo 5 donde la variable fue el crecimiento rezagado si bien se corrigen los problemas de autocorrelación, la tasa de desempleo no resultó significativa y el  $R^2$  fue de 89%, valor que por ser menor fue descartado. De la misma manera que con el modelo 4, el modelo 6 donde la variable utilizada fue la dicotómica de crecimiento rezagada, la tasa de desempleo no fue significativa, presentó un  $R^2$  de 91% y los signos de la ecuación corresponden a los esperados.

Para la selección entre el modelo 4 y el modelo 6 se utilizó el criterio de Akaike y de Schwarz. La decisión se tomó por el modelo 6 por mostrar valores para estos criterios mayores al modelo 4.

**Tabla 2**  
**Modelos de regresión utilizados**

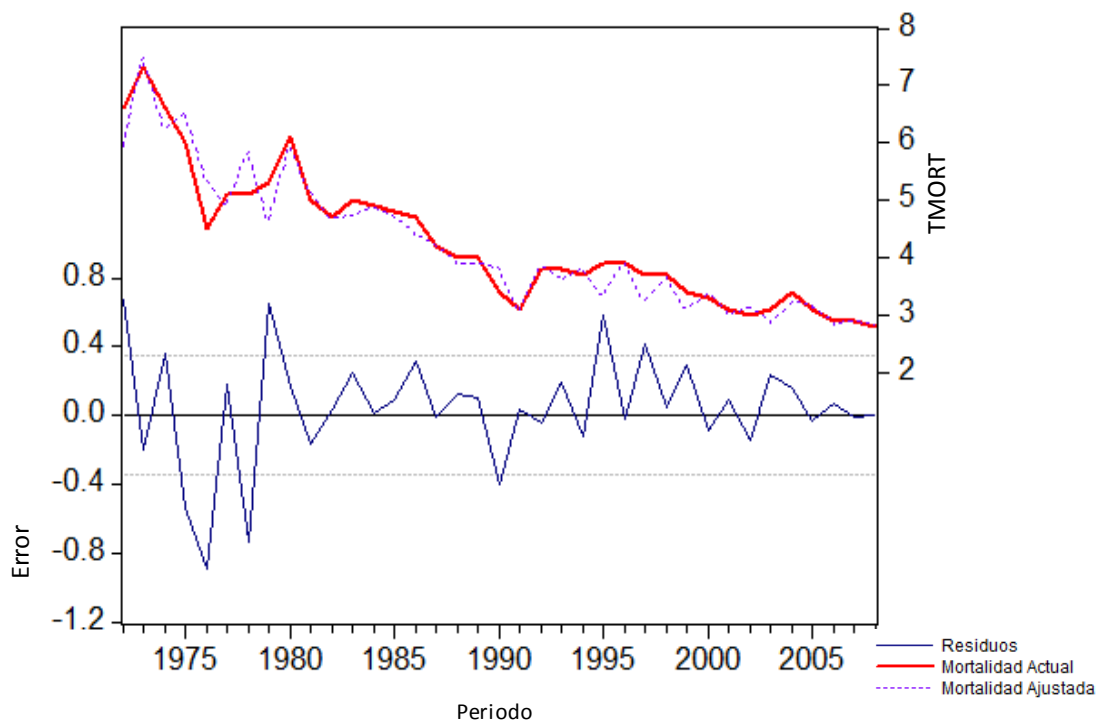
Modelos	Variable	Coefficiente	Significancia	R <sup>2</sup> ajustado	Durbin-Watson	Akaike - Shwarz
<b>Modelo 1</b>	PBI(-1)	-0,015617	0,0012	0,347350	0,694201	---
	TASA DESEMPLEO	-0,286104	0,0033			
<b>Modelo 2</b>	CRECIMIENTO(-1)	-0,032532	0,3688	0,136312	0,382234	---
	TASA DESEMPLEO	-0,316536	0,0084			
<b>Modelo 3</b>	DUMMY_CRECIMIENTO(-1)	0,191866	0,6934	0,119833	0,375982	---
	TASA DESEMPLEO	-0,292435	0,0141			
<b>Modelo 4</b>	PBI(-1)	-0,004247	0,0001	0,91487	2,368991	0,7527
	TASA DESEMPLEO	0,078091	0,1185			
	AR(1)	0,903790	0,0000			
	MA(2)	-0,994910	0,0000			0,9704
<b>Modelo 5</b>	CRECIMIENTO(-1)	-0,001553	0,8964	0,896232	2,570698	1,0065
	TASA DESEMPLEO	0,125206	0,0163			
	AR(1)	0,906525	0,0000			
	MA(2)	-0,920675	0,0000			1,2242
<b>Modelo 6 (Final)</b>	DUMMY_CRECIMIENTO(-1)	-0,122076	0,0004	0,911293	2,274864	0,8496
	TASA DESEMPLEO	0,072421	0,1645			
	AR(1)	0,917985	0,0000			
	MA(2)	-0,994472	0,0000			1,0673

Fuente: Elaboración propia

En el modelo final la tasa de desempleo no resultó significativa, lo cual puede verse explicado por la sobrevaloración de la misma, antes comentada. En el caso del Perú, producto de las migraciones de las zonas rurales a las urbes, se observó el nacimiento de un nuevo sector, el mercado informal. (De Soto, 2002)

Sin embargo los signos de los coeficientes coinciden con los esperados, (Saenz & Vargas, 1992) y las variables seleccionadas explican un 91% (R<sup>2</sup> ajustado) de la variabilidad de la mortalidad. Asimismo se obtuvo un estadístico de Durbin-Watson de 2.2 lo que indica que no existe autocorrelación serial.

**Figura 6**  
**Ajuste de la ecuación del modelo**



Fuente: Elaboración propia con datos del BCRP, OIT y OGE MINSÁ

La ecuación sobreestima notablemente entre los años 1975 y 1978, en donde las variables macroeconómicas presentan mayor fuerza explicativa de la mortalidad. Esta época está relacionada a los procesos de reforma agraria, que consistieron en pasar la propiedad de la tierra a los agricultores. (Banco Central de Reserva del Perú, 1970 - 2008)

La repercusión de esta reforma en la salud de las personas desde el punto de vista económico está dada porque al pasar esta propiedad de la tierra a los agricultores existió un proceso de redistribución de su presupuesto, ya que el dinero no estaba destinado únicamente a cubrir las necesidades del hogar, llámese salud, educación, alimentación, etc., sino que ahora también tenía que contemplar los insumos para el proceso de producción, lo que significó la reducción del presupuesto de salud.

Asimismo subestima entre 1995 y el 2000, debido a que en estos años la mortalidad está determinada por causas no relacionadas directamente con variables económicas. Cambios en la morbilidad del país determinadas por epidemias fue el factor más influyente en la tendencia de esta variable para dichos años (Organización Panamericana de la Salud, 2008).

Dados estos resultados, en el siguiente capítulo se procederá a elaborar las conclusiones del estudio así como las recomendaciones.

## **Discusión**

En cuanto a los resultados obtenidos en la regresión se deducen conclusiones similares a las obtenidas por Brenner. Una posible explicación es que en el periodo estudiado por dicho autor sobrevinieron cambios demográficos, económicos y sociales importantes debido a los efectos de la Segunda Guerra Mundial. Inglaterra, como el resto de Europa se encontraba en proceso de recuperación económica como paso previo a su crecimiento. Los ciclos económicos en el Perú, para el periodo estudiado, se comportaron similar a los de la post-guerra, con épocas de crisis económicas profundas previas a periodos de crecimiento sostenido. Las condiciones de salud y demográficas hicieron lo propio.

Asimismo existe similitud con los resultados para Costa Rica obtenidos por Elizondo y Vargas en el 2006. Esto puede deberse a que siendo países latinoamericanos con periodos de recesión y prosperidad relativamente similares, presenten comportamientos parecidos en las variables estudiadas aun cuando el modelo incluía variables socioeconómicas adicionales a las consideradas en este estudio, tales como la cobertura de la seguridad social y el porcentaje de hogares pobres.

Por el contrario y respecto a los resultados de las investigaciones realizadas en países España, Escocia, Estados Unidos y Canadá, los resultados son distintos. Una posible explicación de esto es que en el Perú, a diferencia de los países antes mencionados no existe un seguro de desempleo, motivo por el cual este constituye una amenaza para la salud de los grupos de menores ingresos, los cuales son representativos.

Por otro lado la mayor proporción de población adulta en España, Escocia, Estados Unidos y Canadá en comparación con Perú, implica que en este último el ingreso familiar se distribuya entre un mayor número de dependientes, viéndose de esta manera reducidos los recursos destinados a salud.

Para el caso del Perú, los resultados obtenidos de este estudio sugieren que los cambios en la mortalidad están asociados a cambios en los ciclos económicos, definidos por el crecimiento económico, por lo tanto se corrobora parcialmente la hipótesis de Brenner.

La relación inversa encontrada entre la tasa de mortalidad y el crecimiento económico, puede estar explicada por la composición por edad de la población, ya que en el Perú las familias de menos recursos se caracterizan por tener natalidades elevadas, motivo por el cual el presupuesto familiar destinado a salud se distribuye entre un mayor número de dependientes.

La tasa de desempleo presenta una relación directa con la tasa de mortalidad como era de esperarse para el contexto peruano, sin embargo no resulta significativa, por las condiciones mencionadas anteriormente.

Dado lo anterior en futuras investigaciones es conveniente utilizar algunas otras variables explicativas tales como gasto en salud, acceso a servicios sanitarios, y la carga familiar.

Por otra parte, es importante contar con una base de datos que proporcione información sobre la mortalidad de forma confiable, dado que actualmente esta variable ha cobrado suma importancia como referencia en la realización de estudios con fines comparativos en términos internacionales.



## Bibliografía

- Banco Central de Reserva del Perú. (1970 - 2008). *Memoria Anual BCRP 1970 - 2008*. Recuperado el Noviembre de 2009, de Memoria Anua: <http://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/memoria-anual.htm>
- Bongaarts, J. (1996). Social interactions and contemporary fertility transitions. *Population and development review* , 22 (4), 639 - 682.
- Brenner, M. (2005). Commentary: Economic growth is the basis of mortality rate decline in the 20th century- experience of the United States 1901–2000. *International Journal of Epidemiology* (34), 1214 - 1221.
- Brenner, M. (1979). Mortality and the national economy: a review, and the experience of England and Wales 1936-1976. *Lancet* , 568 - 573.
- Chacaltana, J. (2001). *Dinámica del desempleo*. Instituto de Estadística e Informática (INEI). Lima: Centro de Investigación y Desarrollo (INEI/CIDE).
- Chavez, E. (2006). *Curso on line de Análisis Demográfico*. Recuperado el Octubre de 2009, de Centro Centroamericano de Población: [http://ns.ccp.ucr.ac.cr/cursos/demografia\\_03/](http://ns.ccp.ucr.ac.cr/cursos/demografia_03/)
- Dávila, C., & González, B. (2009). Editorial: Crisis económica y salud. *Gaceta Sanitaria* , 23 (4), 261.
- De Soto, H. (2002). *El Otro Sendero*. Lima.
- Elizondo, J., & Vargas, J. (2006). *Produccion de servicios sanitarios: Mas es mejor?* Recuperado el Agosto de 2009, de XXVI Jornadas de Economía de la Salud: <http://www.aes.es/Jornadas2006/comunicaciones/output/327.pdf>
- Gallego, J. (1999). *El corazon teórico de la economía de la salud* . Recuperado el Diciembre de 2009, de IV Simposio Internacional de Economía de la Salud-Cuba: [http://www.cies.edu.ni/documentos/red/doc/cap-01/oRev13\\_4.pdf](http://www.cies.edu.ni/documentos/red/doc/cap-01/oRev13_4.pdf)
- Garavito, C. (1995). La distribución del excedente laboral entre desempleo y autoempleo. *Economía PUCP* , 17 (35).
- Gavelle H. y col. (1981). Mortality and unemployment: a critique of Brenner's time-series analysis. *Lancet* (2), 675 -679.
- González R. y col. (2000). *Visión panorámica de la situación de salud en el Perú*. Recuperado el Diciembre de 2009, de Revista Latinoamericana Enfermagem: <http://www.scielo.br/pdf/rlae/v8n6/12342.pdf>
- Gujarati, D. (2004). *Econometría*. Mexico D.F.: McGraw-Hill.

- Huamán, B. (2009). *Perú: ¿Milagro económico?* Recuperado el Setiembre de 2009, de perueconomico.com: <http://www.perueconomico.com/ediciones/27-2009-jan/articulos/272-peru-milagro-economico>
- Jin R. y Col. (1995). The impact of unemployment on health: a review of the evidence. *Canadian Medical Association Journal* , 529 - 540.
- Laporte, A. (2004). ¿Do Economic cycles have a permanent effect on population health? Revisiting the Brenner hypothesis. *Health Economics* , 13, 767 - 779.
- McAvinchey, I. (1984). *Economic factors and mortality some aspects of the Scottish case 1950-1978*. Recuperado el Diciembre de 2009, de Scottish Journal of Political Economy : [http://www.scotecsoc.org/details/journalArticle/185093/ECONOMIC\\_FACTORS\\_AND\\_MORTALITY\\_SOME\\_ASPECTS\\_OF\\_THE\\_SCOTTISH\\_CASE\\_1950x20131978.html](http://www.scotecsoc.org/details/journalArticle/185093/ECONOMIC_FACTORS_AND_MORTALITY_SOME_ASPECTS_OF_THE_SCOTTISH_CASE_1950x20131978.html)
- McGregor, A., & Forbes, J. (1984). Unemployment and mortality in post-war Scotland. *Journal of Health Economics* , 3, 239 - 257.
- Mead, O. (1989). The estimation of ambulatory medical care technology where output is an observable variable. *Journal of Econometrics* , 225 - 251.
- Murillo, C. (1994). *Métodos estadísticos de series temporales. Aplicaciones sanitarias*. España: SG Editores.
- Organización Internacional del Trabajo. (2009). *Labour Statistics Database*. Recuperado el Setiembre de 2009, de OIT: <http://laborsta.ilo.org/STP/guest>
- Organización Panamericana de la Salud. (Octubre de 2008). *OPS presenta situación de la salud en el Perú en informe regional*. Recuperado el Setiembre de 2009, de Organización Panamericana de la Salud-Perú: [http://new.paho.org/per/index2.php?option=com\\_conten&do\\_pdf=1&id=678](http://new.paho.org/per/index2.php?option=com_conten&do_pdf=1&id=678)
- Piscoya, B., & Queiroz, M. (Mayo de 2009). *¿What do we know about adult mortality and data quality in Perú? Mortality coverage levels and trends from recent decades*. Recuperado el Marzo de 2010, de Universidade Federal de Minas Gerais - Faculdade de Ciências Economicas: <http://ideias.repec.org/p/cdp/texdis/td351.html>
- Revista Panamericana de Salud Pública. (2004). *La Hipotesis de Brenner sobre la Economía y la Salud*. Recuperado el Setiembre de 2009, de [http://journal.paho.org/?a\\_ID=329&catID=#xpan4](http://journal.paho.org/?a_ID=329&catID=#xpan4)
- Ruhm, C. (2000). ¿Are recessions good for your health? *The Quarterly Journal of Economics* , 115 (2), 617 - 650.
- Saenz, J., & Vargas, J. (1992). Un marco cuantitativo para el análisis de la política pública - El caso del modelo MACRO. *Revista de Ciencias Económicas* .

Tapia, J. (2005). Recessions and mortality in Spain, 1980-1997. *European Journal of Population* , 21, 393 - 422.

The Economist. (1993). Capítulo 4. Crecimiento: Tendencias y ciclos. En *Guía de los indicadores económicos - Las claves para comprender la economía* (págs. 43 -45). Madrid: Ediciones del Prado.

The Economist. (1993). Capítulo 5. Población, Empleo y Paro. En *Guía de los indicadores económicos - Las claves para comprender la economía* (págs. 64 - 65). Madrid: Ediciones del Prado.

Vargas, J. (2005). *Costa Rica: ¿Es la economía nociva para la salud?* Recuperado el Setiembre de 2009, de Ensayos en Honor a Víctor Hugo Céspedes Solano:  
[http://www.academica.or.cr/archivos-de-usuario/Libros\\_Completos/Ensayos/EnsaVHC.pdf](http://www.academica.or.cr/archivos-de-usuario/Libros_Completos/Ensayos/EnsaVHC.pdf)

## Anexo 1. Modelos de regresión ensayados

### Modelo 1

Dependent Variable: TMORT  
 Method: Least Squares  
 Date: 01/21/10 Time: 15:46  
 Sample (adjusted): 1971 2008  
 Included observations: 38 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	7.846963	0.797124	9.844089	0.0000
PIB(-1)	-0.015617	0.004432	-3.523384	0.0012
TDES	-0.286104	0.090619	-3.157209	0.0033
R-squared	0.382628	Mean dependent var		4.323684
Adjusted R-squared	0.347350	S.D. dependent var		1.202123
S.E. of regression	0.971156	Akaike info criterion		2.854998
Sum squared resid	33.01006	Schwarz criterion		2.984281
Log likelihood	-51.24496	F-statistic		10.84596
Durbin-Watson stat	0.694201	Prob(F-statistic)		0.000216

### Modelo 2

Dependent Variable: TMORT  
 Method: Least Squares  
 Date: 01/21/10 Time: 15:52  
 Sample (adjusted): 1971 2008  
 Included observations: 38 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	6.664856	0.869962	7.661090	0.0000
CRECIM(-1)	-0.032532	0.035734	-0.910382	0.3688
TDES	-0.316536	0.113360	-2.792298	0.0084
R-squared	0.182997	Mean dependent var		4.323684
Adjusted R-squared	0.136312	S.D. dependent var		1.202123
S.E. of regression	1.117191	Akaike info criterion		3.135169
Sum squared resid	43.68405	Schwarz criterion		3.264452
Log likelihood	-56.56821	F-statistic		3.919761
Durbin-Watson stat	0.382234	Prob(F-statistic)		0.029101

### Modelo 3

Dependent Variable: TMORT  
 Method: Least Squares  
 Date: 01/22/10 Time: 15:58  
 Sample (adjusted): 1971 2008  
 Included observations: 38 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	6.358809	0.792709	8.021622	0.0000
DUMMY_CRE(-1)	0.191866	0.482667	0.397512	0.6934
TDES	-0.292435	0.113128	-2.584991	0.0141
R-squared	0.167410	Mean dependent var		4.323684
Adjusted R-squared	0.119833	S.D. dependent var		1.202123
S.E. of regression	1.127798	Akaike info criterion		3.154068
Sum squared resid	44.51750	Schwarz criterion		3.283351
Log likelihood	-56.92729	F-statistic		3.518745
Durbin-Watson stat	0.375982	Prob(F-statistic)		0.040509

### Modelo 4

Dependent Variable: TMORT  
 Method: Least Squares  
 Date: 01/22/10 Time: 23:52  
 Sample(adjusted): 1972 2008  
 Included observations: 37 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 25 iterations  
 Backcast: 1970 1971

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.947209	0.461867	6.381081	0.0000
PIB(-1)	-0.004247	0.000948	-4.480701	0.0001
TDES	0.078091	0.048680	1.604194	0.1185
AR(1)	0.903790	0.021829	41.40265	0.0000
MA(2)	-0.994910	0.058347	-17.05172	0.0000
R-squared	0.928433	Mean dependent var		4.267568
Adjusted R-squared	0.919487	S.D. dependent var		1.167156
S.E. of regression	0.331178	Akaike info criterion		0.752770
Sum squared resid	3.509734	Schwarz criterion		0.970461
Log likelihood	-8.926238	F-statistic		103.7830
Durbin-Watson stat	2.368991	Prob(F-statistic)		0.000000
Inverted AR Roots	.90			
Inverted MA Roots	1.00	-1.00		

## Modelo 5

Dependent Variable: TMORT  
 Method: Least Squares  
 Date: 01/22/10 Time: 23:55  
 Sample(adjusted): 1972 2008  
 Included observations: 37 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 33 iterations  
 Backcast: 1970 1971

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.094913	0.450968	4.645366	0.0001
CRECIM(-1)	-0.001553	0.011839	-0.131204	0.8964
TDES	0.125206	0.049395	2.534765	0.0163
AR(1)	0.906525	0.023361	38.80464	0.0000
MA(2)	-0.920675	0.065317	-14.09540	0.0000
R-squared	0.907762	Mean dependent var		4.267568
Adjusted R-squared	0.896232	S.D. dependent var		1.167156
S.E. of regression	0.375977	Akaike info criterion		1.006509
Sum squared resid	4.523472	Schwarz criterion		1.224201
Log likelihood	-13.62042	F-statistic		78.73176
Durbin-Watson stat	2.570698	Prob(F-statistic)		0.000000
Inverted AR Roots	.91			
Inverted MA Roots	.96	-.96		

## Modelo 6

Dependent Variable: TMORT  
 Method: Least Squares  
 Date: 01/22/10 Time: 23:56  
 Sample(adjusted): 1972 2008  
 Included observations: 37 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 26 iterations  
 Backcast: 1970 1971

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.293586	0.342920	6.688403	0.0000
DUMMY_CREC(-1)	-0.122076	0.030962	-3.942782	0.0004
TDES	0.072421	0.050905	1.422682	0.1645
AR(1)	0.917985	0.020673	44.40470	0.0000
MA(2)	-0.994472	0.087052	-11.42391	0.0000
R-squared	0.921150	Mean dependent var		4.267568
Adjusted R-squared	0.911293	S.D. dependent var		1.167156
S.E. of regression	0.347622	Akaike info criterion		0.849685
Sum squared resid	3.866910	Schwarz criterion		1.067377
Log likelihood	-10.71918	F-statistic		93.45792
Durbin-Watson stat	2.274864	Prob(F-statistic)		0.000000
Inverted AR Roots	.92			
Inverted MA Roots	1.00	-1.00		