



FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

**ENFERMEDADES CONTAGIOSAS Y CRECIMIENTO
ECONÓMICO: LA MALARIA**

Autora: Alejandra Castro Martínez-Cabrera

Director: Carlos Martínez de Ibarreta Zorita

Madrid

Marzo de 2015

Resumen

En este trabajo se pretende analizar la relación entre enfermedades contagiosas y crecimiento económico. Para ello se estudia a nivel teórico la influencia de la enfermedad en la economía y la influencia de la economía en la enfermedad, desagregando y clasificando los efectos que se derivan. Todo ello se apoya sobre una profunda revisión bibliográfica que permite comprender la heterogeneidad de estudios y resultados obtenidos sobre un tema tan extenso. Por este motivo, se elige como objeto de estudio la enfermedad de la malaria, enfermedad muy documentada, estudiando su situación actual y la situación económica de la región más afectada por la misma, África subsahariana. Por último, se realiza un análisis empírico sobre la incidencia de la malaria en el crecimiento económico. Este análisis empírico se basa en el contraste de un modelo econométrico que trata de probar que la malaria actúa como freno para el crecimiento económico. Finalmente, se presentan las conclusiones que apoyan la hipótesis de que la presencia de malaria en un país afecta negativamente a su desarrollo económico en los años siguientes.

Palabras clave: enfermedades contagiosas, crecimiento económico, PIB per cápita, efectos, malaria, África subsahariana.

Abstract

The aim of this paper is to analyse the relationship between contagious diseases and economic growth. For this purpose, the influence of the disease on the economy and the influence of the economy on the disease are studied on a theoretical level, breaking down and classifying the different effects that are derived from such influence. This study is supported by a thorough revision of bibliography on the topic, which enables the understanding of the heterogeneity of studies and results obtained on such a vast topic. This is the reason why the chosen object of study is malaria, a disease on which there is a large amount of documentation, thus studying its current situation and the economic circumstances of the region that is most affected by malaria, sub-Saharan Africa. Lastly, an empirical study on the impact of malaria on economic growth is conducted. This empirical analysis is based on the contrast of an econometric model which attempts to prove that malaria acts as a brake on economic growth. Finally, the findings of the study, which support the hypothesis that the presence of malaria in a

country affects its economic development in the following years in a negative way, are presented.

Key words: contagious diseases, economic growth, GDP per capita, effects, malaria, sub-Saharan Africa.

ÍNDICE

Introducción	1-2
SECCIÓN I: MARCO TEÓRICO: ENFERMEDADES CONTAGIOSAS Y CRECIMIENTO ECONÓMICO	3-13
1. Efecto circular: enfermedad-economía, economía-enfermedad	3-7
2. Efectos directos e indirectos	7-10
3. Revisión de bibliografía	10-13
SECCIÓN II: PANORAMA GENERAL DE LA MALARIA	13-20
1. Características de la enfermedad	13-14
2. Distribución geográfica	14-15
3. Relación pobreza-enfermedad	15-19
4. Protocolos y medidas de actuación: resultados	19-20
SECCIÓN III: ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA REGIÓN: AFRICA SUBSAHARIANA	20-27
SECCIÓN IV: ANÁLISIS EMPÍRICO: INFLUENCIA DE LA MALARIA EN EL CRECIMIENTO ECONÓMICO	27-38
1. Datos, fuentes, metodología	27-30
2. Principales resultados	30-34
3. Conclusiones	34-35
BIBLIOGRAFÍA	38-39

1. Introducción

El 6 de octubre de 2014 se constata que se ha producido el primer contagio de ébola en Europa. El miedo al contagio y a la posible expansión en España y en Europa aumenta. Para muchos, el ébola era una enfermedad desconocida hasta ese día, pese a haber surgido en 1976 a orillas del río que le da nombre, en África.

Una epidemia de ébola golpea diferentes países de África Subsahariana en otoño de 2014, siendo los principales países afectados Liberia y Sierra Leona. La tasa de mortalidad, una vez se produce el contagio, es de entorno al 90%. En ese momento, viviendo en un mundo globalizado y ante la gravedad del virus, se despliegan protocolos de actuación y de ayuda humanitaria.

Cuando se producen los primeros contagios fuera de África (el primero en España y el segundo en Estados Unidos), el temor a ser contagiado por el virus suscita debates sobre la validez de los protocolos establecidos y sobre cómo afecta esta epidemia a la economía.

No obstante, ésta no ha sido la única epidemia con una repercusión social y mediática a nivel mundial. En el año 2003 una nueva cepa del virus del SARS se expande por Asia, tras un invierno inusualmente frío. La psicosis generada por la epidemia, al producirse la alerta de la OMS el 20 de marzo, produce un fuerte impacto económico en las ferias de *commodities* asiáticas de primavera. Como consecuencia, los pabellones de exposición presentan una imagen desértica totalmente atípica.

Inicialmente, el presente trabajo iba a versar sobre el posible impacto económico del ébola, pero, ante la falta de datos homogéneos y la falta de perspectiva temporal, fue necesario cambiar el enfoque ya que era muy difícil modelar la relación entre el ébola y el crecimiento económico. La única información disponible en ese momento era el informe “The Economic Impact of the 2014 Ebola Epidemic: Short and Medium Term Estimates for West Africa”, elaborado por el Banco Mundial a través de las proyecciones de los diferentes sectores económicos de los países más castigados por el virus.

Una vez comenzada la investigación sobre enfermedades contagiosas y su relación con el crecimiento económico, y ante la imposibilidad de traducir dicha investigación en un trabajo riguroso y consistente, se buscaron otras líneas por las que poder profundizar en

este tema. Se eligió la malaria como objeto de estudio por ser, junto con el sida, una de las enfermedades contagiosas más documentadas.

En definitiva, este trabajo tiene como propósito determinar la relación existente entre enfermedades contagiosas y economía, aplicando específicamente a la malaria los conocimientos teóricos estudiados anteriormente, desarrollando, a su vez, un modelo econométrico que pruebe el vínculo entre dicha enfermedad y el crecimiento económico, es decir, se quiere testar empíricamente la siguiente hipótesis:

“Existe una relación inversa entre presencia de malaria en un país y su crecimiento económico posterior”.

El modelo econométrico aplicado en este trabajo está basado en el modelo publicado en el artículo “The economic burden of malaria” de Gallup y Sachs, tratando de dar continuidad a su investigación en la medida de lo posible.

Para cumplir con este objetivo, el trabajo se estructura en cinco secciones. La primera sección se centra en el estudio del marco teórico, en el que se analiza cómo afectan las enfermedades contagiosas al crecimiento económico, y viceversa. En dicha sección también se realiza un estudio de los efectos directos, indirectos y del comportamiento, clasificándolos según su horizonte temporal. En la segunda sección se describe la situación actual de la malaria, incidiendo en aspectos como: las características de la enfermedad, su distribución geográfica, la relación existente entre malaria y pobreza, y, por último, los protocolos de actuación y medidas que se están poniendo en marcha. En la tercera sección se analiza la situación económica de África subsahariana, donde se concentran el 90% de casos de malaria. La principal aportación de esta sección es comprender cómo ha evolucionado la economía de dicha región desde el periodo temporal estudiado por Gallup y Sachs hasta la actualidad. En la cuarta sección se detalla el análisis empírico, para ello se describen los datos, fuentes y metodologías empleadas, se presentan los resultados obtenidos, y se explican las principales conclusiones de este análisis. Por último, en la quinta sección, se sintetizan las principales conclusiones de este trabajo.

SECCIÓN I: MARCO TEÓRICO: ENFERMEDADES CONTAGIOSAS Y CRECIMIENTO ECONÓMICO

I.1. Efecto circular

¿Existen vínculos entre las enfermedades contagiosas y el crecimiento económico? ¿Un país empobrecido es más propenso a padecer enfermedades contagiosas?

Tratando de analizar la relación entre las enfermedades contagiosas y la economía, surgen dudas de si es la enfermedad la que provoca una desaceleración del crecimiento económico, o es la falta de medios económicos lo que provoca una mayor incidencia de la enfermedad en una población. De esta manera, se plantea un efecto circular, que se retroalimenta y que es difícil frenar.

Con la finalidad de comprender lo mencionado anteriormente, se descompondrá la explicación en dos efectos: el primero, la influencia de la economía en la propagación de enfermedades contagiosas, y el segundo, la influencia de un alto porcentaje de población enferma en la economía.

En cuanto al primer efecto, la relación entre una economía débil y la propagación de enfermedades es obvia. Un país deprimido económicamente no es capaz de mantener un sistema sanitario que proporcione los tratamientos adecuados a su población; no dispone de capacidad para desplegar protocolos de actuación y, ante epidemias como por ejemplo la desatada por el virus del ébola, los gobiernos se ven sobrepasados al no disponer de recursos suficientes. Esta situación ya grave en si misma, empeora si el nivel de pobreza aumenta; como por ejemplo, con la falta de acceso a agua potable.

En cuanto al segundo efecto, un alto porcentaje de población enferma supone que el factor productivo trabajo se ve mermado, lo que redundaría en una disminución del PIB. Este sería uno de los efectos más obvios, pero cabe destacar que esta relación no está probada para todo tipo de enfermedades contagiosas. Por ejemplo, en el caso del virus del VIH, la enfermedad avanza de forma progresiva y tiene un efecto muy diluido con el paso del tiempo, por lo que no afecta de manera significativa a la mano de obra. Se estima que el efecto causado por el VIH a nivel económico es similar al impacto que generó la peste negra en Inglaterra y Francia durante la Edad Media, y en la India en 1918-1919 (Bloom & Mahal, Does the AIDS epidemic really threaten economic growth?, 1995). Sin embargo, otras enfermedades contagiosas como el ébola conllevan

consecuencias graves a corto plazo en la salud de la población, por lo que sí afecta a la mano de obra. Existen estudios que afirman que, al estar parte de la población activa enferma, siendo incapaces de trabajar y por tanto de producir, y, ante la escasez de mano de obra, los salarios se revisan al alza, por lo que no se producen variaciones en el PIB. Sin embargo, otras publicaciones demuestran lo contrario (Bloom & Mahal, *Does the AIDS epidemic really threaten economic growth?*, 1995).

Por otra parte, se reduce el turismo en las zonas afectadas por el temor al contagio, se fijan limitaciones para el movimiento de mercancías y personas, disminuyen las exportaciones, los recursos del sector público se destinan al sector sanitario y el resto de sectores ven normalmente interrumpida su actividad, total o parcialmente. Así, se produce una caída del PIB del país, que acaba afectando a su vez, tanto a su posición neta inversora en el exterior, como a todas las variables macroeconómicas que dependen del PIB: consumo, renta disponible, gasto público, etc., ahondando más si cabe en su mala situación.

Explicados ambos efectos, parece que, a través de la interacción de los mismos, se crea una espiral negativa, que condena al país infectado y a su población. Esto no es así, ya que, gracias a las inversiones directas en bienes de capital, se puede cortar dicho efecto circular. De hecho, está demostrado que a largo plazo los mercados se reequilibran.

Podemos afirmar que la enfermedad produce efectos negativos en la economía, pero que dicha relación no se da en el sentido inverso. O sea, una situación de crisis económica no propicia un aumento de las enfermedades, mientras que un aumento de la población enferma sí supone una disminución del crecimiento económico.

Otros estudios han tratado de analizar el vínculo entre pobreza y enfermedad anteriormente. Las enfermedades contagiosas de las que se dispone de mayor información son, sin duda alguna, el sida y la malaria. El resto de enfermedades se considera que están poco investigadas (Lee & McKibbin, 2003), de ello se deriva una gran escasez de datos útiles, motivo que impide la comparación de los efectos que producen cada una en la economía.

A modo ilustrativo, se muestra un cuadro-resumen sobre estudios que tratan de modelar la relación entre enfermedad y economía, si bien es posible que la metodología

empleada en cada uno de ellos difiera, haciendo más compleja la tarea de comparar los resultados obtenidos.

CUADRO-RESUMEN DE REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

TÍTULO	AUTORES	ENFERMEDAD	METODOLOGÍA	RESULTADO
The Economic Impact of the 2014 Ebola Epidemic: Short and Medium Term Estimates for West Africa	The World Bank Group	Ébola	Proyecciones económicas sobre los distintos sectores de la economía de cada uno de los países afectados	97 millones de dólares en un escenario de ébola bajo, 809 millones de dólares en un escenario de ébola alto.
Does de AIDS epidemic threaten the economic growth?	David E. Bloom y Ajay S. Mahal	Sida	Regresión cross country	No hay evidencia empírica que soporte que el sida afecta al crecimiento económico.
Infectious Disease and Economic Growth: The Case of Tuberculosis	Doriana Delfino and Peter J Simmons	Tuberculosis	Predator-prey	El crecimiento económico contribuye a la reducción de la tuberculosis, la tuberculosis afecta al crecimiento económico de forma diferente dependiendo del estadio de la enfermedad.
The economic burden of illness for households in developing countries: a review of studies focusing on malaria, tuberculosis and HIV/AIDS	Steven Russel	Malaria	Medición de cómo afecta cada enfermedad a la renta familiar	No hay evidencia que soporte que la malaria afecta a la renta familiar de forma significativa, el coste aumenta cuando se combina con otras enfermedades.
		Tuberculosis		La tuberculosis genera altos costes y condiciones de vulnerabilidad, afectando a la renta familiar.
		Sida		El sida provoca un proceso de empobrecimiento familiar y empeora la situación familiar como resultado de sufrir exclusión social.

Como consecuencia de la diversidad de enfermedades estudiadas y métodos aplicados, y para poder hacer la información comparable, el siguiente epígrafe pretende clasificar y desgranar los efectos que produce la enfermedad, una vez se ha compilado la bibliografía principal sobre el objeto de estudio.

I.2. Efectos directos/indirectos

Tal y como se ha mencionado anteriormente, para comprender la magnitud de la enfermedad y sus consecuencias económicas, es de vital importancia clasificar y comprender los efectos que de ella se derivan.

Las enfermedades contagiosas tienen una relación con la economía que se articula en base a dos efectos: los directos e indirectos, y aquéllos que dependen del comportamiento. Dentro de los efectos directos e indirectos conviene diferenciar entre los efectos a corto y a largo plazo, destacando la importancia que tienen estos impactos económicos en economías interconectadas en la era de la globalización.

En primer lugar, se encuentran los efectos directos e indirectos de la enfermedad y de la mortalidad en sí mismos. Éstos consumen atención sanitaria, recursos y personas, que se ven incapacitadas para trabajar, ya sea de forma temporal o permanente, conllevando una disminución de la fuerza laboral. De esta forma, el sector público y privado de la economía se ve afectado por la propagación de este tipo de enfermedades. Las principales consecuencias para el sector privado son: la interrupción de las labores de agricultura, transporte, servicios e industria; éstas, a su vez, afectan a los mercados financieros y a otras actividades como el turismo. En cuanto al sector público, el impacto más destacable es el que se produce sobre el sector sanitario, ya que es consecuencia directa de la propagación de la enfermedad; además, ante la gravedad de este tipo de situaciones, los gobiernos interrumpen muchas de las políticas que se están aplicando en ese momento para destinar mayor cantidad de recursos a actividades de contención y tratamiento de la enfermedad.

Para determinar la incidencia de estos efectos conviene diferenciar entre los efectos a corto y a largo plazo. A corto plazo, se analiza el sector público y privado de la economía de la forma descrita anteriormente, añadiendo los costes de mortalidad como la actualización de las rentas percibidas a lo largo de la vida de los fallecidos, calculadas

en base a intervalos de edad y ratios de esperanza de vida. Estos costes pueden ser muy significativos en la estimación del impacto económico de algunas enfermedades como el sida, que en 2002 acabó con 3,1 millones de vidas, o la malaria, que produce más de un millón de muertes anuales (Lee & McKibbin, 2003). El análisis de efectos a largo plazo ha sido estudiado por numerosos investigadores con anterioridad, pero ante la formulación de diferentes teorías, no hay evidencia que sustente un comportamiento estable de los efectos anteriormente nombrados. Según la teoría neoclásica, el modelo de crecimiento predice que una fuerte bajada en la población provoca una mayor acumulación de capitales y, por lo tanto, un crecimiento de la producción (Sala-I-Martin & Barro, 1995). Una reducción drástica, pero puntual, en el factor productivo trabajo, eleva el ratio capital-trabajo, lo que supone una menor tasa de retorno de capital, provocando una disminución de la acumulación de capital (Lee & McKibbin, 2003). Por otra parte, las consecuencias demográficas del descenso de la población suponen, en el largo plazo, la destrucción de conocimiento y know-how, que redundaría en un menor crecimiento económico (Sala-I-Martin & Barro, 1995). De esta manera, se concluye que no sólo no existe evidencia teórica, sino que tampoco existe evidencia empírica que explique la incidencia desigual de una misma enfermedad en países diferentes. Este es el caso de la fiebre española, que atacó duramente EE.UU. e India en 1918-1919; el estudio que analiza la incidencia de la enfermedad en EE.UU. concluye que se produce un aumento del PIB per cápita en la siguiente década (Brainerd & Siegler, 2002), mientras que el estudio realizado en la India no muestra ningún impacto significativo (Bloom & Mahal, AIDS, Flu, and the Black Death: Impacts on Economic Growth and Well-Being, 1997).

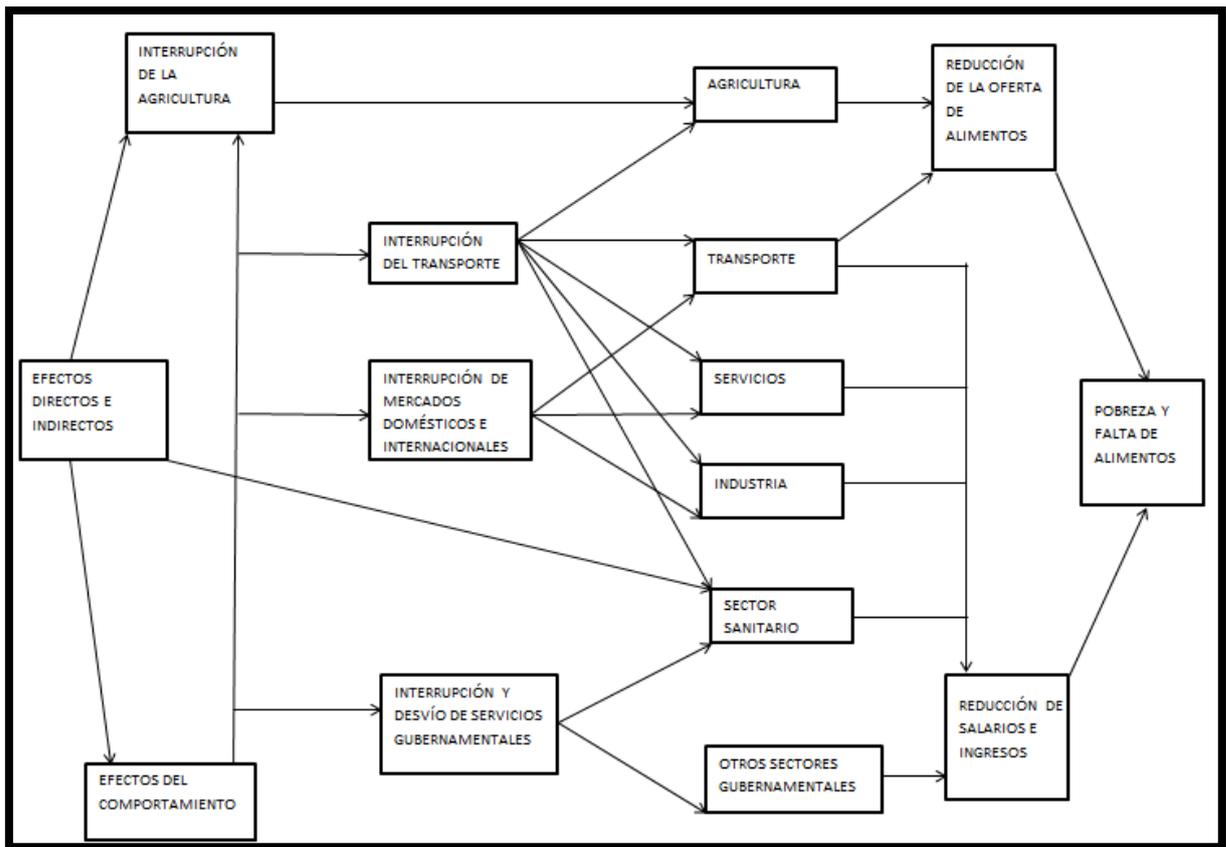
A las consecuencias generadas por los efectos directos e indirectos, debemos añadir la problemática que tiene un shock económico en cualquier país a nivel mundial, motivado por el elevado número de interconexiones que existen con el resto de economías del mundo, ya sea a través de redes comerciales, financieras o políticas. El coste económico de las enfermedades contagiosas aumenta a medida que el mundo alcanza un mayor grado de globalización, como resultado de una mayor exposición de cada país a los riesgos que puedan sufrir otros.

En segundo lugar, se encuentran los efectos derivados del comportamiento. Los principales efectos se derivan del miedo al contagio, que a su vez conducen a un miedo de asociación con otros y reduce la tasa de actividad, puesto que se cierran los lugares

de trabajo, se interrumpen los transportes, etc. Algunos gobiernos toman medidas cerrando las fronteras terrestres y restringiendo la entrada de ciudadanos de los países afectados. Estas medidas influyen en la toma de decisiones que afectan al comercio, al turismo y a los servicios de envío y transporte de mercancías. Estos efectos son los más difíciles de identificar puesto que obedecen en gran medida a la información divulgada y a cómo responda el público. Por ejemplo, cuando se considera que un país tiene un riesgo considerable de sufrir los efectos de una enfermedad contagiosa en el futuro, aunque en ese momento no haya evidencia de contagio en el país, los inversores exigirán una mejora de la rentabilidad de sus inversiones ya que aumenta la prima de riesgo.

En muchos casos los efectos dependientes del comportamiento llegan a superar los efectos directos e indirectos. Este fue el caso del virus del SARS en Asia (2002-2004) y el caso de la gripe aviar también en 2009, donde se estima que los efectos derivados del comportamiento supusieron entre el 80% y el 90% del impacto económico total de la enfermedad (Lee & McKibbin, 2003). Por ello, tras controlar la epidemia, los gobiernos desbloquean sus fronteras y los lugares de trabajo reabren; pero, para paralizar los efectos negativos de la epidemia en la economía, hace falta transmitir confianza a los agentes económicos domésticos e internacionales.

A continuación se muestra un diagrama de los efectos directos e indirectos y del comportamiento en la economía.



Fuente: World Bank Group, *The economic impact of 2014 Ebola Epidemic*

Conocer los diferentes tipos de efectos, comprendiendo las variaciones de magnitud que puedan tener dependiendo del horizonte temporal, en un contexto de globalización, es clave para poder contextualizar y hacer las primeras estimaciones ante el brote de una epidemia. Sin embargo, como muestran los resultados de los diferentes estudios, no todos los efectos económicos son iguales para todas las enfermedades contagiosas, por lo que conviene estimar con prudencia esta situación.

I.3. Revisión de bibliografía

La relación existente entre enfermedad y economía parece intuitiva. Para comprobar si esta relación es realmente tal y como suponen los investigadores, se utilizan diferentes modelos tratando de probar o desestimar hipótesis que vinculen enfermedades contagiosas con el crecimiento económico. Podemos diferenciar estos estudios según el tipo de análisis económico que realicen, analizando cómo afecta a nivel

macroeconómico de un país, de una región o del mundo; o analizando a nivel microeconómico cómo afecta a cada individuo o a cada hogar.

A nivel macroeconómico encontramos dos tipos de estudios. Los que se basan en proyecciones económicas, y los que se basan en modelos econométricos.

El estudio sobre el ébola (World Bank Group, 2014) realiza proyecciones sobre los distintos sectores productivos de los países afectados por la enfermedad. Este tipo de estudios tienen como principal aportación dar una estimación rápida y preliminar de la situación, su complejidad y cómo afectará a la economía. A estos efectos, se dan recomendaciones sobre qué pautas se deben seguir para paliar los efectos que de ella se deriven. A nivel predictivo, las proyecciones son difícilmente justificables, por lo que al no formar un modelo, el estudio no es exportable ni aplicable a otras posibles epidemias. Es un estudio hecho ad-hoc.

Por otra parte, hay estudios como el realizado por Bloom y Mahal (Bloom & Mahal, Does the AIDS epidemic really threaten economic growth?, 1995), que a través de una regresión donde la variable dependiente es la variación del PIB, se trata de mostrar la relación con el nivel de sida, incorporando otras variables de control que puedan influir en el nivel del PIB. Los datos del estudio son cross-country, para estimar el nivel de contagios se utilizan modelos epidemiológicos. En este estudio se concluye que no hay evidencia empírica que sostenga que el crecimiento económico se vea afectado por el virus del VIH.

A nivel microeconómico, los estudios son considerablemente heterogéneos en comparación con los realizados a nivel macroeconómico. A continuación se expone cómo se estudiaron los efectos económicos causados por la tuberculosis, posteriormente se cita y explica el trabajo más ilustrativo de los revisados, que es una labor de síntesis y recopilación de otros estudios que analizan a nivel microeconómico (hogares) la incidencia de diferentes tipos de enfermedades contagiosas.

Los efectos económicos de la tuberculosis han sido analizados a nivel microeconómico (Delfino & Simmons, 1999), de la siguiente manera. De una muestra de n individuos se clasifican en cuatro categorías según qué grado de avance tenga la enfermedad, diferenciando por categorías distintos ratios de contagio. Posteriormente se aplican modelos predator-prey, que son diferentes versiones del modelo Lotka- Volterra, para

modelar la dinámica de contagios de este tipo de enfermedades. Concluyen que el crecimiento económico no puede conseguir que la tuberculosis sea erradicada, pero que contribuye a la disminución de su prevalencia; por otra parte, la existencia de tuberculosis afecta en mayor o menor medida al crecimiento económico dependiendo del grado de avance de la enfermedad.

Dentro del análisis a nivel microeconómico de las consecuencias producidas por las enfermedades contagiosas, cabe destacar el trabajo de síntesis y estudio comparativo recogido en el estudio realizado por Steven Russell (Russell, 2004). En él se analiza cómo afecta a la renta del hogar que haya miembros enfermos de malaria, tuberculosis o VIH.

En el caso de sufrir malaria, la renta familiar se ve afectada de diferente manera, dependiendo de las oportunidades que los hogares tengan para sustituir la fuerza laboral; si no hay capacidad de sustitución, la disminución de la producción conllevará una disminución importante del nivel de ingresos del hogar. La evidencia empírica sobre el grado de sustitución de mano de obra y su impacto en la producción y en otras actividades, es limitada. En general, aunque la carga de la enfermedad de la malaria es grande, no hay evidencia clara que vincule malaria y empobrecimiento en el nivel de renta de los hogares. Los costes directos e indirectos de la malaria son inferiores al 10% de la renta del hogar, pero se tornan más significativos cuando se combinan con los costes de sufrir a su vez otras enfermedades.

En el caso de sufrir enfermedades crónicas a largo plazo, como la tuberculosis, se generan altos costes si es necesario un tratamiento regular y costes aún superiores si el enfermo está incapacitado. Estos costes no tienen cabida en las economías de los países en desarrollo, que disponen de escasas redes de seguridad gubernamentales. Los estudios revisados muestran que los altos costes que suponen para un hogar que uno de sus miembros sufra tuberculosis, desencadenan costes de prevención y movimientos de activos relativamente arriesgados, con el fin de obtener sumas sustanciales de dinero con las que poder sufragar los tratamientos necesarios. La conclusión abrumadora de este estudio es que la tuberculosis genera altos costes y condiciones de vulnerabilidad de cara a futuros problemas, se reducen los activos de las familias y como consecuencia de todo ello, aumenta el nivel de endeudamiento.

En el caso del VIH/SIDA en estado terminal, la enfermedad lleva aparejados unos costes catastróficos, causando a menudo la disminución significativa de la viabilidad de la familia, provocando un proceso de empobrecimiento familiar articulado a través de la pérdida de ingresos y la venta de activos productivos. La capacidad de los hogares para hacer frente a los costes del sida ha ido empeorando, más si cabe, por la exclusión social, la debilidad de las redes de apoyo y la práctica inexistencia de recursos públicos.

Por lo tanto, como se puede apreciar en esta sección, los trabajos sobre este tema son muy heterogéneos tanto en la metodología aplicada, como en el tipo de efectos que se valoran. Los resultados obtenidos también reflejan un alto grado de heterogeneidad, mostrando para la misma enfermedad resultados diferentes en periodos temporales coincidentes. En parte, este problema se deriva en la dificultad para medir las variables que se introducen en los modelos, que dificultan la comparación entre unos y otros. Además, las enfermedades contagiosas tienen mayor incidencia en la población de los países en desarrollo, en los que hay una falta clara de datos que permita un estudio comparable y sostenido durante un periodo de tiempo significativo, lo que dificulta más la tarea.

SECCIÓN II: PANORAMA GENERAL DE LA MALARIA

II.1. Características de la enfermedad

La malaria o paludismo es una enfermedad producida por parásitos del género *plasmodium*, que puede ser causada por una o más de las diferentes variedades del mismo: *plasmodium falciparum*, *plasmodium vivax*, *plasmodium malariae*, *plasmodium ovale* o *plasmodium knowlesi*. Los vectores de esta enfermedad son diversas especies del mosquito hembra (sólo las hembras se alimentan de sangre para poder madurar los huevos) del género *anopheles*.

Las vías de contagio son: por transmisión directa, a través de la picadura de un mosquito; o por transmisión indirecta, que una persona embarazada lo transmita al feto, por transfusiones sanguíneas de donantes que han padecido la enfermedad.

En regiones donde la malaria es altamente endémica, las personas se infectan tan a menudo que desarrollan una mutación genética que los inmuniza frente a la enfermedad, se convierten en portadores asintomáticos del parásito. Este polimorfismo genético

cuando es heredado por parte de ambos progenitores provoca intensos dolores que provocan un empeoramiento sustancial de la calidad de vida hasta el final (aproximadamente 40 años).

A nivel mundial se estima que 3,2 mil millones de personas están en riesgo de infectarse de malaria y desarrollar la enfermedad, y de éstos, 1,2 mil millones están expuestos a un riesgo alto. De acuerdo a las últimas estimaciones, hubieron 198 millones (rango de incertidumbre de 124-283 millones) de casos de malaria en el 2013 y la enfermedad ocasionó 584.000 muertes (rango de incertidumbre de 367.000–755.000). La carga es más pesada en la región africana, donde ocurre una estimación del 90% de todas las muertes por malaria; en niños menores de 5 años, representa el 78% de todas las muertes (World Health Organization, 2014).

La malaria es una de las tres enfermedades contagiosas con mayor tasa de mortalidad. Por otra parte, se están haciendo progresos significativos como nos muestran las siguientes estimaciones de la OMS: a nivel mundial hubieron 670 millones menos de casos y 4,3 millones menos de muertes por malaria entre el 2001 y el 2013 de los que hubieran ocurrido si las tasas de incidencia y mortalidad no hubieran cambiado desde el año 2000. De los aproximadamente 4,3 millones de muertes que se evitaron entre el 2001 y el 2013, 3,9 millones (92%) habrían sido de niños menores de 5 años en el África subsahariana. (World Health Organization, 2014).

II.2. Distribución geográfica

La distribución de la malaria en el mundo atiende a una serie de patrones geográficos. La mayor parte de los casos de malaria se concentran en las zonas tropicales y subtropicales del planeta, que son aquéllas donde el vector (mosquito anopheles) encuentra las condiciones óptimas para su supervivencia. Una temperatura superior a 18°C es la condición óptima para el vector, que se hace más contagioso y el número de contagios aumenta; entre 18°C y 16°C el número de casos disminuye comparativamente; por debajo de 16°C el vector infectado deja de ser contagioso. A este condicionante de temperatura hay que añadirle las condiciones de humedad, con las que guarda una relación positiva: a medida que aumenta la humedad mejoran las condiciones de vida del vector y, por lo tanto, la probabilidad de contagio.

En las zonas tropicales, los mosquitos están en contacto continuamente con los parásitos y no sufren cambios de comportamiento a lo largo del año, por lo que el parásito sobrevive en el huésped durante largos periodos de tiempo. De esto se deriva que una persona pueda ser picada en una misma noche varias veces por mosquitos portadores del parásito, provocando situaciones de prevalencia universal del mismo y superinfección. El 90% de muertes por malaria se concentran en las zonas tropicales de África, donde habitan los tres vectores más contagiosos (National Institutes of Health, 1997).

En las zonas subtropicales, la eliminación de la malaria ha sido posible gracias a tres factores: una serie de protocolos de actuación y prevención, a un tipo de malaria menos agresiva que la *falciparum*, y a unas condiciones climáticas menos favorables para el vector (fuerte componente de estacionalidad e inviernos fríos). Revisando casos de países que eliminaron la malaria, se puede comprobar cómo experimentaron un crecimiento económico mayor en los años siguientes; este fue el caso de Portugal, Grecia, España, Taiwan o Jamaica (Haworth, 1988).

II.3. Relación pobreza-enfermedad

Haciendo alusión al epígrafe del mismo nombre en la Sección I, a continuación se detalla la relación entre pobreza y enfermedad, particularizada en el caso de la malaria.

Las zonas donde la malaria está más presente coinciden a su vez con las zonas más pobres del planeta. De esta afirmación se derivan cuestiones sobre si la pobreza influye en la enfermedad o si es la enfermedad la que produce un menor desarrollo económico. A estas preguntas trata de darles respuesta John Luke Gallup y Jeffrey D. Sachs en el estudio *The economic burden of malaria*, en el que se basará el estudio econométrico presentado posteriormente en este trabajo fin de grado, tratando de dar continuidad en la medida de lo posible al mencionado estudio publicado en 2001. Gallup y Sachs concluyen que la especificidad geográfica de la malaria, la diferente capacidad de los vectores para contagiar la enfermedad, las técnicas y protocolos de contención de la malaria y la persistencia de enfermedades sanguíneas fatales como defensa a la enfermedad, refuerzan la relación entre malaria y pobreza, en esta dirección, y no de forma inversa.

Para poder comprender cómo se producen los mecanismos que relacionan enfermedad y pobreza, en línea con el razonamiento planteado en la Sección I, se realiza un análisis de los efectos directos e indirectos que causa la enfermedad, redundando en consecuencias a corto y a largo plazo, que pueden traducirse en un menor crecimiento económico.

Entre los costes directos podemos encontrar los costes médicos privados, que son aquéllos que hacen referencia al gasto personal en prevención, diagnóstico, tratamiento y cuidado de la enfermedad. En este concepto se incluye por ejemplo la compra de insecticidas o mosquiteros. Los costes médicos públicos abarcan todas aquellas acciones que se engloban en prevención y tratamiento de la enfermedad, como por ejemplo el control del vector. Las rentas perdidas como consecuencia de la mortalidad se calculan como la actualización de las rentas percibidas a lo largo de la vida de los fallecidos, estimadas en base a intervalos de edad y ratios de esperanza de vida.

Tradicionalmente, los estudios han usado técnicas para contabilizar los gastos derivados de la enfermedad, que suponen que los costes económicos de la malaria pueden calcularse multiplicando el coste medio de un episodio individual de enfermedad por el número total de casos encontrados, sumándole posteriormente otros gastos generales en prevención y tratamiento. Tales técnicas podrían ser apropiadas cuando hay pocos episodios de la enfermedad (por ejemplo, episodios de malaria en los Estados Unidos y Europa, resultantes de viajes a zonas de alto riesgo de malaria), pero tienen poco sentido cuando se aplica a situaciones de transmisión alta (Sachs & Malaney, 2002).

En cuanto a los efectos derivados del comportamiento, se pueden diferenciar dos grupos: los costes domésticos, que afectan a decisiones de escolarización, demografía, migraciones y ahorro; y los costes macroeconómicos, que afectan al turismo, al comercio y a las inversiones directas extranjeras.

A continuación se detallan las consecuencias derivadas de los efectos mencionados anteriormente.

En primer lugar, las consecuencias demográficas, como decía Alfred Marshal en *Principios de Economía*: “El capital más valioso de todos es el que se ha invertido en seres humanos”.

La transmisión de la malaria ocurre en seis regiones de la OMS. A nivel mundial, se estima que 3,2 mil millones de personas están en riesgo de infectarse de malaria y desarrollar la enfermedad, y 1,2 mil millones están en un alto riesgo. La carga es más

pesada en la región africana, donde ocurre un estimado de 90% de todas las muertes por malaria. La mortalidad por malaria en niños menores de 5 años, representa el 78% de todas las muertes (World Health Organization, 2014). Las elevadas cifras de mortalidad están estrechamente relacionadas con una elevada tasa de fertilidad; para explicar esta relación existen dos teorías: la primera afirma que se busca reemplazar la pérdida de un hijo teniendo más hijos; la segunda, conocida como la hipótesis del hijo superviviente, afirma que se tiene un número más elevado de hijos de lo deseado porque los progenitores cuentan con que varios de ellos no lleguen a la edad adulta. Sabiendo que la malaria intensa ataca las zonas tropicales africanas, no es de extrañar que en esta zona exista un ratio desproporcionado de fertilidad. De acuerdo al informe sobre población mundial que elabora la Organización de la Naciones Unidas, *World Population Prospects*, en el año 2050 muchos países subsaharianos tendrán un número de personas mayor que el doble del actual. Varios estudios han analizado cuáles son las variables que afectan en la toma de decisiones sobre la fertilidad, llegando a demostrar empíricamente que depende del nivel de renta del hogar, la educación femenina, la capacidad/disponibilidad para el control de la natalidad y la mortalidad infantil (Yamada, 1985).

Una elevada tasa de fertilidad lleva consigo consecuencias como la reducción del nivel de inversión en educación por niño, reducción más significativa en el caso de ser mujer, puesto que se prioriza la educación de los hombres. Esta reducción del nivel de educación tiene consecuencias a largo plazo en el crecimiento económico y en la productividad.

Además, un sistema basado en un ratio de alta fertilidad sobre alta mortalidad supone unos costes muy altos tanto a nivel doméstico como a nivel estatal, ya que se están invirtiendo recursos públicos y privados en un alto porcentaje de población que no va a llegar a la edad adulta (Reher, 1995). Por otra parte, este ratio provoca un aumento del ratio de dependencia, porque el PIB producido por población en edad adulta tiene que repartirse entre el total de la población, lo que supone una disminución del PIB per cápita.

Los niños contagiados por malaria presentan niveles superiores de absentismo, mayor probabilidad de repetir curso y de abandono escolar (Holding & Snow, 2001); además afecta seriamente a los procesos cognitivos, de aprendizaje (Leighton & Foster, 1993) y funciones motoras (Al Serouri, Grantham-McGregor, Greenwood, & Costello, 2000).

En muchos casos estos niños contagiados de malaria nacen con un peso inferior a la media, como consecuencia de que la madre ha sido contagiada de malaria durante el embarazo; estos niños, además de las consecuencias cognitivas, tienen entre el doble y el cuádruple de probabilidad de incurrir en fracaso escolar por el mero hecho de haber nacido por debajo del peso medio (McCormick, Brooks-, Workman-Daniels, Turner, & Peckmah, 1992).

El impacto de la malaria o paludismo en las tasas de crecimiento económico, en la medida en que influye en la disminución de la tasa de acumulación de capital, puede ser considerable. Aunque se han realizado algunas estimaciones de la pérdida en inversión pública en educación, reflejada ésta en un mayor número de días perdidos de colegio, el impacto global de la malaria en el desarrollo de capital humano en los niños, permanece en gran parte inexplorado y sin cuantificar.

En segundo lugar, se analiza la relación que existe entre enfermedad y movimientos de personas. El miedo a ser contagiado cambia las pautas de comportamiento de habitantes de la zona y de posibles turistas. Como ya se ha expuesto anteriormente, los adultos residentes en zonas de malaria intensa pueden desarrollar una mutación genética por la que son portadores asintomáticos de la enfermedad. Para que esta mutación perdure, protegiéndoles de la enfermedad, deben estar en contacto con la infección por lo menos una vez al año. Esto limita los movimientos de personas, pues los portadores de esta mutación temen desplazarse temporalmente a otro país para estudiar o trabajar, y que al volver a su residencia se incrementen sus probabilidades de ser contagiados o morir infectados de malaria (Sachs & Malaney, 2002).

En tercer lugar, el comercio y las inversiones directas extranjeras en los países con nivel intenso de malaria también se ven afectados. Estos países sufren un aislamiento económico parcial, que en la era de la globalización conlleva efectos significativamente peores que en épocas pasadas. Medir la falta de inversiones directas o la falta de comercio es inviable, por lo que se suele cuantificar en base a los costes de los fracasos en estas actividades y sus consecuencias a largo plazo. Como ejemplo se expone el caso de Billiton, una empresa de minería de inglesa, que acometió una joint venture de 1,4 mil millones de dólares, para construir un planta de fundición de aluminio en Mozambique; era la inversión extranjera más grande hasta el momento en ese país. La compañía tuvo que lidiar con 7,000 casos de malaria en dos años y la muerte de 13 empleados expatriados. En este ejemplo se observa como una inversión directa en

producción se puede ver truncada por un brote de malaria que ataque a la fuerza de trabajo, suponiendo un aumento de la remuneración pagada al capital humano para atraerlos a una zona de alto riesgo de contagio.

Por último, la malaria está estrechamente relacionada con otras enfermedades. Tras la realización de un estudio en el que se ponía a la población en riesgo a dormir bajo mosquiteras, los contagios de malaria se redujeron, pero la manifestación de otras enfermedades se redujo mucho más en comparación. Es decir, sufrir malaria hace al sujeto que la padece ser más vulnerable a otras enfermedades como: alteraciones del sistema inmunológico, anemia, daños crónicos renales, o exposición al sida (por contagio por transfusiones). Todas estas enfermedades llevan asociados costes que deben ser valorados.

II.4. Protocolos y medidas de actuación: resultados

La situación actual de la enfermedad está recogida en el informe anual sobre la malaria de la OMS; de este informe es conveniente resaltar algunas cifras que serán de vital importancia para comprender cómo ha evolucionado la enfermedad en la última década. Esta evolución debe ser tenida en cuenta a la hora de aplicar el modelo econométrico basado en el estudio de Gallup y Sachs, ya que su estudio abarca hasta el año 1994. A continuación se exponen datos considerados relevantes para el periodo a analizar:

- Entre el 2000 y el 2013 las tasas de mortalidad por malaria se han reducido en un 47% a nivel mundial, y en un 54% en la región africana. Cada año menos personas resultan infectadas o son portadoras de infecciones asintomáticas, una muestra de que las intervenciones en malaria tienen un impacto todavía más grande del que se imaginó previamente.

- En el 2013, casi la mitad de la población en riesgo tuvo acceso a un mosquitero tratado con insecticida (MTI) en su vivienda, comparado con un 3% en el 2004, teniendo las mujeres embarazadas y los niños más posibilidades de dormir debajo de un MTI que la población general. Aun así, alrededor de 278 millones de personas en África todavía viven en hogares sin MTI.

- En el 2013, al 62% de los pacientes con sospecha de malaria en la región africana se les realizó una prueba de diagnóstico en instituciones de salud pública. El número de pruebas de diagnóstico rápido (PDR) distribuidas aumentaron de menos de 200.000 en

el 2005 a más de 160 millones en el 2013. De éstas, el 83% se entregaron en países en la región africana.

- El tratamiento preventivo contra la malaria intermitente durante el embarazo (TPIe) ha sido adoptado en 37 países y 57% de las mujeres embarazadas en esos países recibieron por lo menos una dosis en el 2013. Por otra parte, 15 millones de los 35 millones de mujeres embarazadas no recibieron ni siquiera una sola dosis (TPIe).

- En el 2013, los establecimientos de salud pública tuvieron suficientes tratamientos combinados con artemiscina (TCA) para tratar a más del 70% de los pacientes con malaria que acudieron en busca de atención. Sin embargo, la proporción estimada de todos los niños con malaria que recibieron TCA fue entre 9-26%. Esto se debe a que una gran parte de estos pacientes no buscan atención médica, y no todos los que la buscan reciben tratamiento antimalárico.

En palabras de la Dra. Margaret Chan, directora general de la OMS, “El progreso más reciente en la reducción del sufrimiento humano causado por la malaria nos ha demostrado que con las inversiones apropiadas y la combinación adecuada de estrategias podemos hacer progresos significativos contra este enemigo tan complejo. Debemos actuar con urgencia y determinación, y permanecer enfocados en nuestro objetivo común: construir un mundo en el que nadie se muera de malaria, un mundo completamente libre de este flagelo.”

SECCIÓN III: ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA REGIÓN: AFRICA SUBSAHARIANA

Para darle continuidad al estudio de Gallup y Sachs, en este trabajo, como se ha dicho en repetidas ocasiones, se pretende analizar si la malaria influye en el crecimiento económico. Con la finalidad de comprender mejor los mecanismos e interconexiones entre ambos conceptos, se ha expuesto la situación actual de la malaria en el mundo, señalando que está altamente concentrada en África. Es por esto último, por lo que parece necesario describir la situación económica general en esta región. Además, conviene destacar que tanto la situación económica, como la situación de la malaria, han cambiado sustancialmente con respecto al periodo analizado (1965-1994) en el estudio previamente mencionado.

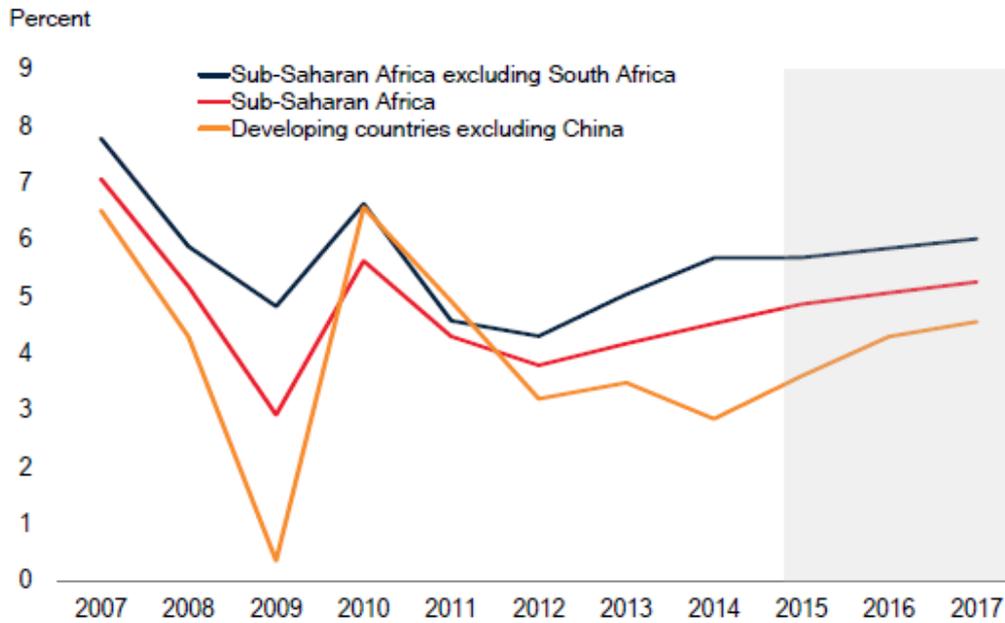
La situación económica internacional en estos últimos años ha estado marcada por la crisis económica, mientras que los países desarrollados se han visto plenamente afectados, África subsahariana ha experimentado un crecimiento económico considerable y mejoras políticas, mostrando un futuro alentador.

El PIB per cápita de la región de África subsahariana aumentó un 38% sobre el año 1994, mientras que el mundo en su conjunto creció un 33%. Cabe destacar que hasta 1990 la población africana representaba un 9,61% de la población mundial, mientras que en 2012 alcanzaba un peso del 12,95%; esta población es muy joven por lo que es importante resaltar que la riqueza generada por los adultos se reparte entre una población de gran tamaño, donde gran parte de ella no está en edad de producir.

El PIB de África subsahariana mejoró en 2014 por segundo año consecutivo, alcanzando un 4,5%. Se espera que este crecimiento continúe hasta un 5,7% en 2017, basado en una fuerte inversión en infraestructuras, un incremento de la producción agrícola y la expansión del sector servicios. Estas previsiones están hechas teniendo en cuenta las posibles consecuencias de un nuevo brote de ébola, el surgimiento de posibles conflictos, la bajada del precio de las *commodities* y la volatilidad financiera global (World Bank, 2015).

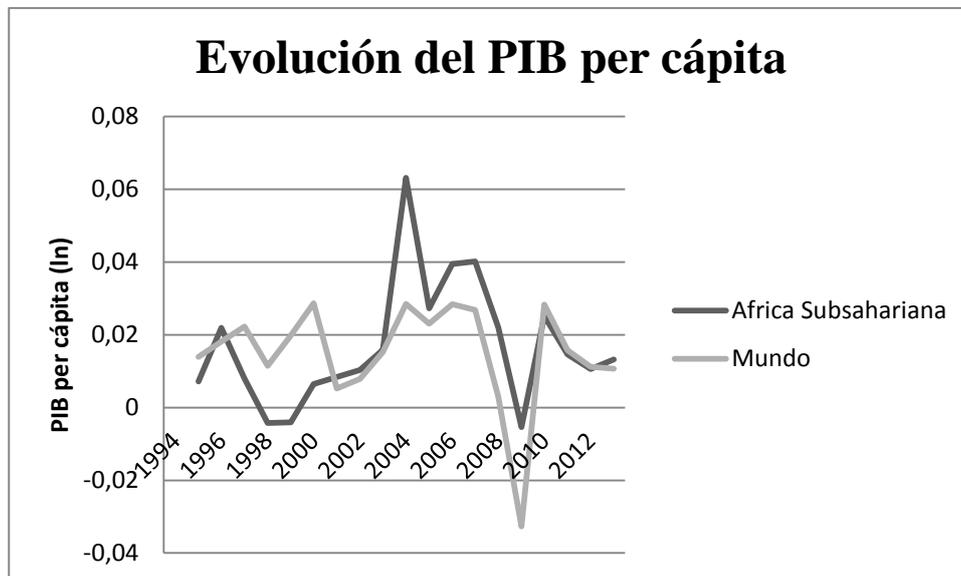
Robertson trata de explicar este crecimiento económico que ha experimentado dicha región en estos últimos años (Robertson, 2012), afirmando que todas las economías crecen y que tarde o temprano todo el mundo está involucrado en ese proceso; destacando que lo importante es saber cuándo va a ocurrir lo inevitable y haciendo especial hincapié en que la trayectoria de crecimiento no repara en límites geográficos, étnicos o religiosos.

La crisis del ébola atacó severamente economías de países africanos como Guinea, Liberia y Sierra Leona. Por el contrario, en Nigeria, la región con la economía más desarrollada de la zona, siguió creciendo basada en una economía no dependiente del petróleo. El crecimiento también fue fuerte en muchas de las regiones con los niveles de renta más bajos como Costa de Marfil, Mozambique y Tanzania. Si excluimos Sudáfrica, la media de crecimiento de la región alcanzó el 5,6%. Este es un dato de crecimiento superior que el de otras regiones en desarrollo, excluyendo China. Sin embargo, los niveles de pobreza extrema en África subsahariana continúan siendo muy elevados (World Bank, 2015).



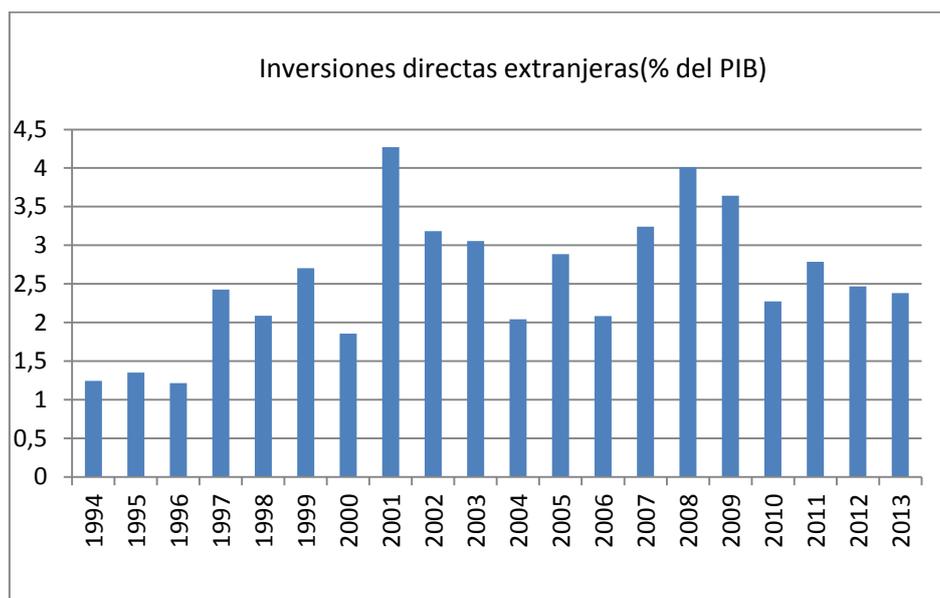
Source: World Bank.

El siguiente gráfico muestra la evolución del PIB per cápita desde 1994 hasta 2013.



En cuanto a la inflación, también muestra una evolución positiva. Hasta 1995, se encontraba en torno al 40%, en 2004 alcanzó un 7,49%, cifra alrededor de la cual se ha mantenido estable, a excepción de 2008 que como consecuencia de una subida de precios, anticipaba la crisis económica internacional.

Las inversiones directas extranjeras, como consecuencia de una mayor estabilidad económica, también crecieron en el periodo analizado. En 1994 las inversiones directas extranjeras suponían un 1,24% del PIB, en 2013 alcanzaron un 2,38%, es decir, un 91% más que en 1994. Este crecimiento ha sido estable a lo largo del periodo, con excepciones en 2001 y 2008, llegando a suponer un 4% del PIB.



Las exportaciones también indican una evolución económica positiva de la región, puesto que un aumento de inversiones directas extranjeras supone un aumento de la productividad. En 1994 las exportaciones suponían 75 mil millones de dólares anuales, en 2012 la cuantía ascendía a 420 mil millones de dólares anuales.

Las importaciones se mantuvieron en niveles altos, debido a los proyectos de construcción de infraestructuras que se están desarrollando en la región y un aumento del consumo privado.

En lo relativo a la evolución política, basando la reflexión en el índice del Center for Systematic Peace, desde 1990 hasta 2012 los países de la región han pasado de una clara clasificación como autocracia, hacia una anocracia, concepto que se sitúa a medio camino entre la autocracia y la democracia.

Con el objetivo de analizar la evolución de la situación económica de África subsahariana, se muestra la siguiente tabla mostrando las tasas de variación para los dos

periodos que consideraremos. El primer periodo es el estudiado por Gallup y Sachs (1965-1994); el segundo, la actualización del estudio desde el año 1994 hasta 2013.

Indicador	Tasa de variación (1965-1994)	Tasa de variación (1994-2013)
PIB	3%	4%
Inflación	7%	-8%
PIB per cápita	0%	2%
Exportaciones	15%	12%
Importaciones	10%	22%
Inversión extranjera directa	6%	13%

Una vez analizados estos indicadores económicos, podemos afirmar que la región de África subsahariana ha vivido en las últimas dos décadas una mejoría económica y política sustancial, que está produciendo una mayor estabilidad en sus economías. Esta estabilidad supone un menor riesgo a invertir en la región, de forma que están creciendo las inversiones directas extranjeras, que sirven de motor para la aceleración de estas economías.

El informe anual del Banco Mundial sobre África subsahariana detalla también los riesgos domésticos a los que se puede ver expuesta esta región en los próximos años, información de extrema relevancia a la hora de captar inversiones.

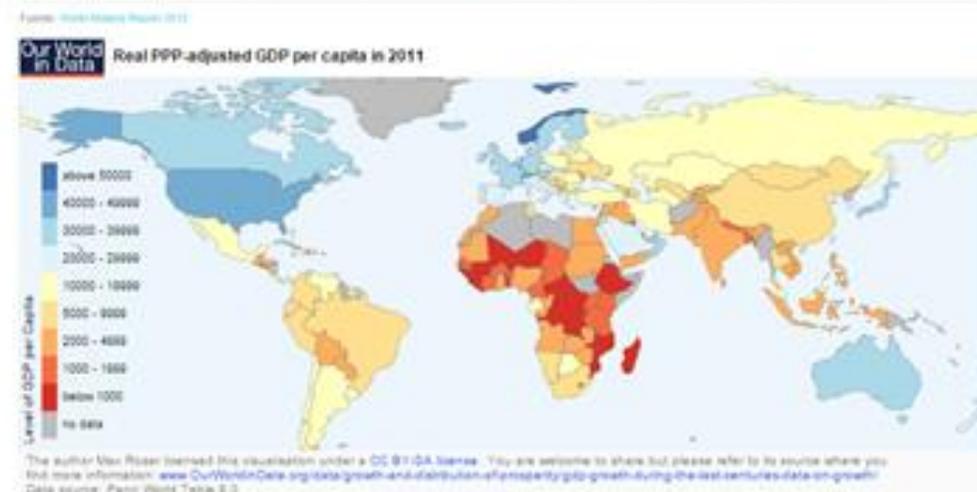
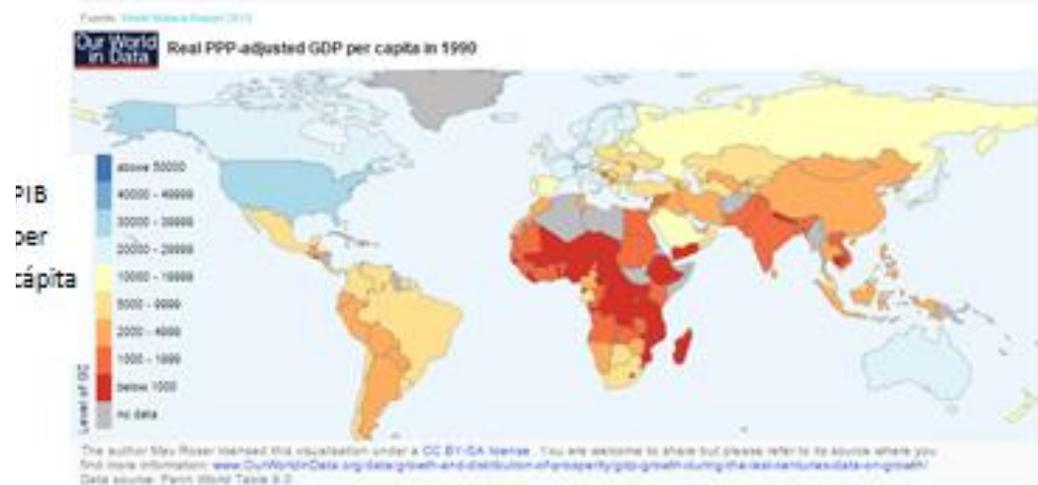
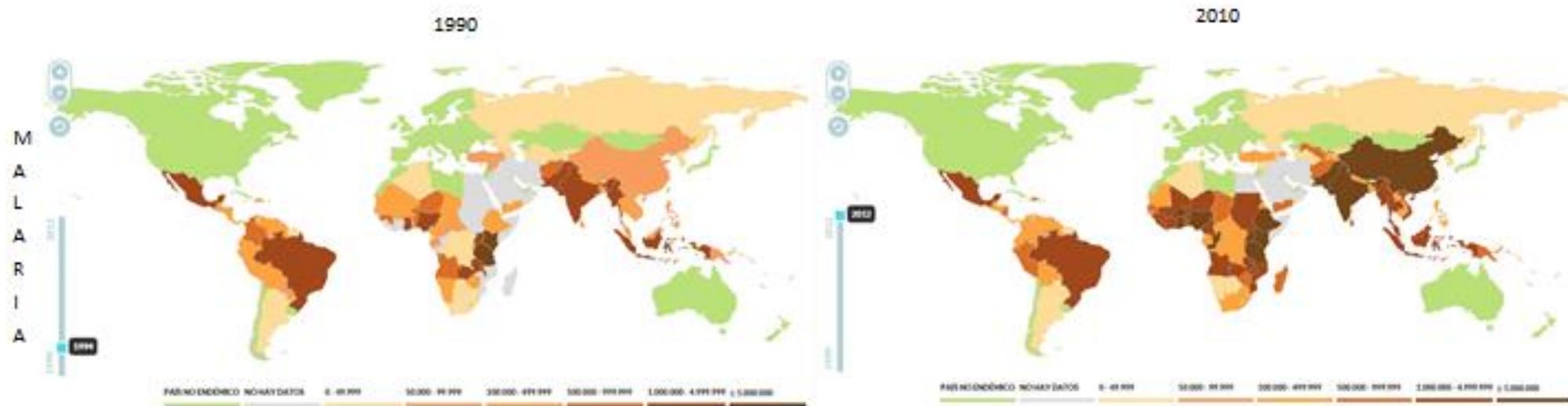
En primer lugar, el ébola continúa expandiéndose en el oeste de África con la reciente aparición de nuevos casos en Liberia. Sin un programa efectivo de intervención, el virus podría expandirse más de lo previsto en las proyecciones económicas realizadas, llegando a núcleos urbanos y nuevos países. Las infraestructuras sanitarias públicas y las capacidades institucionales no son suficientes para lidiar con la epidemia. Además de la pérdida de vidas, los países afectados pueden sufrir una drástica reducción de la producción. Si la epidemia llega a los sistemas de transporte de Ghana y Senegal, la interrupción del comercio y de la cadena de distribución, afectarán al conjunto de la región. Esta situación provoca desconfianza y miedo a posibles inversores y potenciales turistas.

En segundo lugar, el déficit público es motivo de preocupación en varios países (Ghana y Zambia), ya que muestra señales de vulnerabilidad de la economía. Las políticas monetarias deben equilibrar la necesidad de contener las presiones inflacionistas y el riesgo de que los altos tipos de interés afecten al crecimiento económico.

Por último, los conflictos en Sudán del Sur y la República Centroafricana, y las preocupaciones por la seguridad en el norte de Nigeria pueden deteriorar la situación actual de la región. El comercio puede verse interrumpido en el este de África como consecuencia de unos cambios políticos que continúan siendo poco sólidos en Sudán del Sur. Las condiciones políticas y de seguridad de la República Centroafricana continúan siendo complicadas y pueden deteriorarse, dando lugar a una nueva lucha y escalada de violencia que puede expandirse afectando al resto de África Central. El grupo terrorista liderado por Boko Haram puede provocar una disminución de la producción agrícola en el norte de Nigeria; para paliar estos efectos, el gobierno deberá destinar parte de los fondos destinados a infraestructuras a reforzar la seguridad, lo que tendrá un impacto negativo en la economía a largo plazo.

Tras el análisis de riesgo realizado, se puede concluir que África subsahariana está viviendo un periodo económico de crecimiento a un ritmo tan competitivo como otros países en desarrollo (excepto China). Este crecimiento económico puede verse lastrado por riesgos de carácter sanitario, político y de endeudamiento (en algunos países), que deben ser tenidos en cuenta a la hora de invertir en esta región, recordando el binomio riesgo-rentabilidad.

Con la finalidad de visualizar la relación entre malaria y crecimiento económico, a continuación se muestra gráficamente la evolución del PIB per cápita y de la malaria, mostrando la situación en la década de 1990 y de 2010.



EVOLUCIÓN DE LA MALARIA Y DE LA ECONOMÍA (1965-1994 Y 1994-2013)

SECCIÓN IV: ANÁLISIS EMPÍRICO: INFLUENCIA DE LA MALARIA EN EL CRECIMIENTO ECONÓMICO

En la primera sección del ensayo se ha definido el marco teórico mostrando la relación existente entre enfermedad y economía, reflexionando y sintetizando estudios que han tratado de demostrar esta relación con diferentes tipos de enfermedades. Posteriormente, en la segunda sección se establece un panorama general de la malaria, enfermedad en la que se centrará el estudio empírico, analizando los efectos que produce en la economía y su situación actual. En la tercera sección, se hace una labor de síntesis tratando de mostrar la situación económica de la región de África subsahariana, donde se concentra el 90% de casos de malaria. En esta sección se estudia la influencia de la malaria en el crecimiento económico. Para ello se va a proceder a la contrastación econométrica mediante la aplicación de un modelo econométrico.

La sección está estructurada en tres partes. Primero, se realiza una descripción de las variables, las fuentes correspondientes a esos datos y la metodología utilizada para la estimación. En segundo lugar, se muestran los resultados y se hace una valoración crítica. Por último, se concluyen los resultados de la investigación.

IV.1. Datos estadísticos, fuentes y metodología

Uno de los principales problemas para realizar este estudio es la disponibilidad de fuentes de información estadística que proporcionen datos fiables con una cobertura geográfica y temporal suficiente. Este problema se hace todavía más relevante cuando se trata de obtener datos sobre una enfermedad en concreto, en este caso la malaria. A estas dificultades hay que añadir que los países donde se focaliza la malaria son países en desarrollo, cuyo nivel bajo de desarrollo institucional dificulta la elaboración y obtención de estadísticas, “De los 106 países que tenían una transmisión activa de malaria en el año 2000, se encontró que solo 66 países enviaron datos lo suficientemente completos y consistentes como para evaluar de forma fiable las tendencias entre el 2000 y el 2013” (World Health Organization, 2014).

El análisis econométrico propuesto se basa, como se ha explicado anteriormente, en el trabajo de Gallup y Sachs (Gallup & D.Sachs, 2001). En él se presenta un modelo

econométrico de regresión lineal múltiple en el que la variable endógena, la explicada, es la tasa de crecimiento anual del PIB per cápita en el periodo 1994-2013, es decir, 19 años.

La variable de investigación es el nivel inicial de malaria, entendido como porcentaje de población de país residente en áreas donde hay presencia de malaria. Esta variable es clave en el estudio porque la hipótesis alternativa, aquella que se pretende demostrar, es una relación inversa entre el nivel inicial de malaria y el crecimiento del PIB per cápita del periodo estudiado.

El resto de las variables estudiadas son de control, de forma que con ellas se pretende aislar qué parte del crecimiento económico se debe a una reducción del nivel inicial de malaria.

Muchas variables están referidas al año que sirve como punto de partida de este estudio (1994) porque se parte de la base de que el nivel inicial es condicionante del crecimiento futuro. Esta premisa se basa en los modelos de convergencia β realizados por Barro y Sala-I-Martin donde se prueba una relación inversa entre el nivel inicial de PIB per cápita y el crecimiento económico (Barro, Sala-I-Martin, Blanchard, & Hall, 1991). La estimación se hará por mínimos cuadrados ordinarios (MCO) con errores estándar son robustos a la heteroscedasticidad.

La especificación del modelo es la siguiente:

Tasa de crecimiento anual del PIB per cápita = $\beta_1 + \beta_2$ nivel inicial del PIB per cápita + β_3 tasa de matriculación en secundaria + β_4 esperanza de vida + β_5 ratio de apertura + β_6 nivel inicial de malaria + β_7 área tropical + β_8 área tropical y subtropical + β_9 población viviendo a 100km de la costa + β_{10} población viviendo a 10 km de la costa o río + β_{11} zona geográfica del mundo + β_{12} conflicto + u

A continuación se describen las variables utilizadas, explicando la fuente de la que proviene cada una de ellas.

Tasa de crecimiento anual del producto interior bruto per cápita: los datos se han obtenido de la base de datos del Banco Mundial, World Development Indicators, calculando el crecimiento como: $(\ln \text{PIBpc}_{2013} - \ln \text{PIBpc}_{1994}) / \text{número de años}$.

Aunque el PIB tiene sus limitaciones, es la medida más utilizada como indicador del crecimiento económico.

Logaritmo del nivel inicial de PIB per cápita: obtenida de la base de datos World Development Indicators, es el logaritmo neperiano del nivel inicial (1994) del que parte el estudio, para ver sobre este a qué otras variables se le puede atribuir la variación en el periodo analizado del PIB.

Tasa de matriculación secundaria: es la tasa de niños en la edad de educación secundaria que están matriculados en escuelas sobre la población total con edad oficial para cursar secundaria. Los datos han sido obtenidos de la base de datos del Banco Mundial mencionada anteriormente.

Esperanza de vida: La esperanza de vida en el momento del nacimiento indica el número de años un niño recién nacido viviría si los modelos predominantes de la mortalidad en el momento de su nacimiento permaneciesen constantes durante toda su vida. Datos obtenidos del Banco Mundial.

Ratio de apertura (%): mide el cociente entre el volumen total de exportaciones e importaciones sobre el producto interior bruto. La fuente utilizada ha sido la base de datos del Banco Mundial.

Nivel inicial de malaria (% población): porcentaje de población residente en áreas donde está presente la malaria, en 1994. Datos obtenidos de la base de datos sobre enfermedades contagiosas de John Luke Gallup.

Nivel inicial de malaria (% área): porcentaje de superficie del país con malaria, en 1994. Datos obtenidos de la base de datos sobre enfermedades contagiosas de John Luke Gallup.

Área tropical (%): porcentaje de la superficie del país que está en zona tropical. Datos obtenidos de la base de datos de geografía física de John Luke Gallup.

Área tropical y subtropical (%): porcentaje de la superficie del país que está en zona tropical y subtropical. Datos obtenidos de la base de datos de geografía física de John Luke Gallup.

Población viviendo a 100km de la costa (%): porcentaje de población viviendo a como máximo 100km de la costa. Obtenido de la base de datos sobre geografía física de John Luke Gallup.

Población viviendo a 100km de la costa o río navegable (%): porcentaje de población viviendo a como máximo 100km de la costa. Obtenido de la base de datos sobre geografía física de John Luke Gallup.

Zonas geográficas del mundo: 7 variables dicotómicas, que toman valores de 0 o 1 dependiendo de si pertenecen a la zona de la variable o no, atendiendo a los criterios de clasificación del Banco Mundial. Las zonas son: África Subsahariana, Europa y Asia Central, Oriente Medio y norte de África, Latinoamérica y Caribe, este de Asia y Pacífico, sur de Asia y Norteamérica.

Conflicto: variable cuantitativa discreta que toma valores 0, 1, 2, 3, 4, 5. Esta variable ha sido construida a través de 5 variables dicotómicas que toman valores de 0 o 1 dependiendo de si existía un conflicto o no en ese país en 1994, 1999, 2004, 2009 y 2014. Se utilizan estos cinco años como proxy de la existencia de conflictos en los 19 años que abarca el estudio. Los datos han sido obtenidos de la base de datos de la Universidad de Uppsala.

El principal objetivo de este estudio es evaluar si la malaria ha afectado al crecimiento económico entre 1994 y 2013, dando continuidad al estudio de Gallup y Sachs. Para ello se hace un estudio econométrico con datos cross-country.

IV.2. Principales resultados

En este apartado se mostrarán los principales resultados de la estimación por mínimos cuadrados ordinarios. Inicialmente, se expondrá una tabla con los principales estadísticos; posteriormente, se analizará la matriz de correlaciones, y para terminar, la

presentación de los modelos con la finalidad de probar la relación inversa entre malaria y crecimiento económico.

Tras la descripción en el apartado anterior de las variables utilizadas en el estudio, se presenta la primera tabla con los resultados descriptivos principales de cada uno de los estadísticos. En ella se observa el tamaño muestral, la media, la desviación típica y el valor máximo y mínimo alcanzado por cada uno. Esta tabla es un reflejo sintetizado de la base de datos construida para probar el modelo.

Tabla 1

Variable	n	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo
Tasa de variación PIB per cápita	118	0,0117	0,0096	-0,0074	0,0691
Log nivel inicial PIB per cápita	118	8.253,9510	12.837,2000	124,1023	57.769,8000
Tasa de matriculación en secundaria	88	70,5530	34,1317	5,3011	144,5775
Esperanza de vida	115	65,1953	10,5112	28,2553	79,6871
Ratio de apertura	118	70,1172	35,8116	14,6102	191,8706
Malaria 94 (población)	118	0,3619	0,4387	0	1
100 km costa	118	0,5419	0,3704	0	1
África Subsahariana	118	0,2712	0,4465	0	1
Europa	118	0,3220	0,4692	0	1
Oriente medio	118	0,0678	0,2525	0	1
Latinoamérica	118	0,1525	0,3611	0	1
Asia este	118	0,1186	0,3247	0	1
Asia sur	118	0,0508	0,2206	0	1
Norteamérica	118	0,0169	0,1296	0	1
Conflicto	118	0,8390	1,4261	0	5

En esta tabla se puede observar que la variable tasa de matriculación secundaria supera el 100%, esto se produce porque se tienen en cuenta en el cómputo de la tasa a los estudiantes que han tenido que repetir curso.

En la tabla 2 se muestra la matriz de correlaciones entre las principales variables incluidas en el estudio. Se observa que hay una elevada correlación entre las variables tasa de matriculación secundaria y esperanza de vida, con malaria y PIB94. Las variables malaria y tasa de matriculación secundaria y esperanza de vida muestra una correlación negativa, lo que significa que si aumenta el nivel de malaria, la tasa de matriculación secundaria se ve mermada y la esperanza de vida disminuye. Por otra parte, la elevada correlación positiva de la variable logaritmo del nivel inicial de PIB per cápita con las variables tasa de matriculación secundaria y esperanza de vida, indica que estas tres variables cuantificadas en el año 94, están muy vinculadas entre sí.

Con la finalidad de evitar problemas derivados de introducir en un mismo modelo variables muy correlacionadas, en los modelos siguientes tasa de matriculación secundaria y esperanza de vida serán excluidas. Si dicha exclusión no se produjese, la presencia de multicolinealidad supondría considerar no significativas variables que en realidad lo son, mostrando contradicciones en el contraste y presentando inestabilidad en la estimación. Otra opción para evitar estos problemas sería elaborar un indicador que sintetizase en una sola variable el PIB per cápita, la esperanza de vida y la tasa de escolarización secundaria, aplicando la técnica de análisis de componentes principales. De hecho, esta variable podría ser similar al Índice de Desarrollo Humano elaborado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (United Nations, 24).

Tabla 2: Matriz de correlaciones

	tvPIBpc	mal_94p	matric_secund.	esperanza_vida	lnPIB94	apertura_com.	conflicto	africalatam
tvPIBpc	1,0000							
mal_94p	0,0187 0,8411	1,0000						
matric_secund.	-0,1376 0,2011	-0,7338 *	1,0000					
esperanza_vida	-0,1728 0,0648	-0,7389 0,0000	0,7357 * 0,0000	1,0000				
lnPIB94	-0,3272 * 0,0003	-0,6531 * 0,0000	0,7744 * 0,0000	0,7471 * 0,0000	1,0000			
apertura_com.	0,2782 * 0,0023	-0,0549 0,5546	0,0545 0,6139	0,0258 0,7847	0,0686 0,4603	1,0000		
conflicto	0,0722 0,4373	0,2502 * 0,0063	-0,2086 0,0512	-0,2622 * 0,0046	-0,2897 * 0,0015	-0,3148 * 0,0005	1,0000	
africalatam	-0,1786 0,0530	0,4497 * 0,0000	-0,6718 * 0,0000	-0,4919 * 0,0000	-0,3748 * 0,0000	-0,0515 0,5797	0,1234 0,1830	1,0000

* indica nivel de significación al 5%

En la tabla 3 se presentan los resultados del modelo más completo de los presentados en este estudio. Los estimadores incluidos en el estudio son robustos a la heteroscedasticidad, es decir, las desviaciones típicas de las perturbaciones aleatorias se han calculado de forma que permiten hacer inferencia aunque hubiese problemas de heteroscedasticidad.

De todas las variables descritas en el apartado anterior, se excluyen del modelo: nivel inicial de malaria medido en área, ya que no aporta información nueva ni adicional con respecto a la variable medida como porcentaje de población; y la distancia a la costa o costa y río navegable, pues no es significativa en ninguno de los modelos presentados.

En este modelo (modelo 4, tabla 4) se puede comprobar la existencia de evidencia empírica de que a mayor porcentaje de población en riesgo de malaria, menor crecimiento del PIB per cápita en los años siguientes. Este, explica la variabilidad en la tasa de crecimiento del PIB per cápita en aproximadamente un 30%. El porcentaje de población en riesgo de sufrir malaria es significativo al 10% y 5%. Según estos resultados, un incremento de un 10% en el porcentaje de población en riesgo de sufrir malaria, supone una disminución del PIB per cápita de 0,53%. La variable conflicto, en este primer modelo, es la única no significativa.

Tabla 3: modelo completo

tasa de variación PIBpc	Coef.	Error estandar	t	P> t
mal_94p	-0,0053	0,0025	-2,1000	0,0380
lnPIBpc94	-0,0033	0,0006	-5,7100	0,0000
lnapertura_comercial	0,0047	0,0025	1,9100	0,0590
conflicto	0,0007	0,0004	1,6000	0,1120
africalatam	-0,0055	0,0014	-3,9000	0,0000
constante	0,0218	0,0126	1,7300	0,0860
n	118,0000			
F(5,112)	10,5900			
Prob > F	0,0000			
R ²	0,2932			
Root MSE	0,0083			

Por último, se analizan modelos construidos con diferentes variables y tamaños muestrales con el fin de comparar y verificar que los resultados sean robustos en signo y magnitud. En la siguiente tabla (tabla 4) se muestran los distintos modelos formulados.

Tabla 4: Modelos

Variable	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4
mal_94p	-0,0094 ***	-0,0073 **	-0,0076 ***	-0,0053 **
lnPIBpc94	-0,0034 ***	-0,0032 ***	-0,0031 ***	-0,0033 ***
lnapertura_com		0,0041 *	0,0049 **	0,0047 *
conflicto			0,0007 *	0,0007
africalatam				-0,0055 ***
constante	0,0408 ***	0,0223 *	0,0174	0,0218 *
R ²	0,1804	0,2197	0,2289	0,2932
N	141	118	118	118

Como se puede observar en la tabla, se confirma que los resultados son robustos en signo y magnitud. El coeficiente asociado a la malaria es significativo en todos los modelos, llegando a ser significativo al 10%, 5% y 1% en los modelos 1 y 3. La variable “africalatam”, que recoge aquellas zonas comprendidas en Latinoamérica o en África, donde la incidencia de la malaria es más virulenta, guarda una relación negativa con el crecimiento del PIB per cápita. El coeficiente asociado a dicha variable es significativo ante cualquier nivel de significación. La variable conflicto, no significativa para el modelo completo, se muestra como significativa para el modelo 3. Por otra parte, como cabe esperar, el ratio de apertura comercial y el nivel inicial del PIB per cápita son muy significativos y guardan el tipo de relación esperada con la variable dependiente.

IV.3. Conclusiones

Tal y como concluye el estudio *The economic burden of malaria* (Gallup & D.Sachs, 2001), la presencia de malaria contribuye a un menor desarrollo económico de la región afectada por dicha enfermedad, “Donde la malaria prospera más, la economía y la sociedad prosperan menos. La distribución del PIB per cápita demuestra una llamativa correlación entre la malaria y la pobreza”. Es decir, la hipótesis planteada en este trabajo fin de grado se demuestra, la malaria actúa como freno al desarrollo económico, corroborando que lo establecido por Gallup y Sachs se mantiene en el periodo temporal siguiente (1994-2013).

Comparando el estudio realizado por Gallup y Sachs con el presente en este trabajo fin de grado, conviene resaltar algunas diferencias. En primer lugar, no se incorpora el cambio en el nivel de malaria con respecto al final del periodo, por falta de acceso a datos de esta naturaleza. En segundo lugar, se sustituye la variable calidad de las instituciones públicas (motivado por la falta de datos en el periodo temporal analizado) por la variable conflicto, que aunque no pretende establecer el mismo tipo de concepto ni relación, se consideró relevante. Por último, la muestra analizada en este modelo es superior a la utilizada en el original, puesto que al utilizar el índice de malaria y su variación, se centraron principalmente en países donde la malaria estaba presente.

A continuación se presenta un cuadro comparativo de los resultados obtenidos por Gallup y Sachs, y los resultados del modelo testado en este trabajo fin de grado.

	Modelo Gallup y Sachs	Modelo del presente trabajo
N	75	118
R ²	80%	30%
Grado de significación de mal_94p	1%	5%

Además de los tres puntos mencionados anteriormente, cabe destacar que el mundo ha evolucionado sustancialmente en la era de las tecnologías de la información y la comunicación. Probablemente, hay variables que no se han considerado en el estudio y que hoy en día serían relevantes. Es posible que si estas variables se hubiesen incluido en el modelo, intentando medir el progreso tecnológico y las consecuencias económicas que tiene para el PIB de cualquier país la globalización, el modelo presentado explicase un porcentaje superior al 30% de la variabilidad en la tasa de crecimiento del PIB per cápita. Esta suposición nace de la comparación del coeficiente de determinación obtenido en el estudio base de Gallup y Sachs, que rondaba el 80%, frente al 30% explicado en este estudio.

SECCIÓN V: CONCLUSIONES

El presente ensayo nace como resultado de la búsqueda de respuestas acerca de si enfermedades contagiosas y crecimiento económico guardan algún tipo de relación, ante la creciente preocupación mundial por la prevalencia del virus del ébola. Una vez comienza la investigación sobre cualquier artículo que trate sobre este tema, se comprende que es inabarcable ya que cada enfermedad es diferente y tiene, como cabe esperar, consecuencias muy heterogéneas. A dicha heterogeneidad hay que añadir otra serie de factores como puede ser la falta de datos de algunos países en desarrollo, el factor humano, la globalización y el momento económico por el que están pasando muchas economías.

Ante esta situación, se diseña el ensayo tratando de dar respuesta a la pregunta de si las enfermedades contagiosas están relacionadas o no con el crecimiento económico. Como la diversidad de enfermedades contagiosas tiene consecuencias económicas muy heterogéneas, se elige la malaria como objeto de estudio. El estudio de la malaria se divide en dos partes: una teórica mostrando relaciones, mecanismos y efectos; y una parte de desarrollo empírico donde se actualiza un estudio econométrico previo, tratando de validar la hipótesis que muestra la relación entre enfermedad y economía. Debido a todo ello, en este trabajo es de vital importancia entender el porqué de cada una de las secciones, su orden y la aportación de cada una de ellas hasta llegar al final del razonamiento.

En primer lugar, se establece un marco teórico sobre las enfermedades contagiosas y el crecimiento económico. En él se pretende clarificar cómo se producen las relaciones entre ambos conceptos, discerniendo los mecanismos que actúan entre ellos a través de diversas clasificaciones. Una vez comprendidas las relaciones entre los conceptos y los mecanismos, se realiza una revisión de la bibliografía, cuyas principales aportaciones son: mostrar la heterogeneidad de estudios sobre el tema, el trabajo de investigación que aún queda por hacer en un campo tan amplio, y la falta de datos fiables y estables temporalmente, dato en el que todos los autores están de acuerdo, sobre el tema de las enfermedades contagiosas.

A continuación, en la segunda sección, se describe la situación actual de la malaria. Para ello, se definen las características de la enfermedad y se destacan aquellos datos relevantes que la OMS ha aportado sobre ésta. En esta sección también se hace especial hincapié en la distribución geográfica de la enfermedad y los factores climáticos. Tras una contextualización inicial, haciendo alusión a las clasificaciones y mecanismos explicados en la sección anterior, se desgranar los efectos y consecuencias económicas de la malaria. Un último epígrafe muestra, con cifras, el progreso en el campo de la lucha contra la enfermedad, detallando las actuaciones que se están poniendo en práctica.

La tercera sección analiza someramente la situación económica de África subsahariana, donde se concentran el 90% de los casos de malaria. Esta sección aporta valor en la

medida en la que se compara la situación económica de la región en el periodo analizado en el modelo econométrico (1994-2013), con el periodo temporal que abarca el estudio que sirve de base al desarrollo empírico (1965-1994). Es en esta sección, en la que se resalta el crecimiento económico que está experimentando África en las dos últimas décadas, caracterizado por una inusual estabilidad económica en comparación a su trayectoria histórica. Por otra parte, una serie de riesgos amenazan la estabilidad de la región, entre los que se encuentra la incidencia de enfermedades contagiosas como el ébola o la malaria, objeto de este trabajo.

Por último, en la quinta sección, se expone el estudio econométrico que trata de vincular la presencia de malaria en la población con un menor crecimiento económico. Dicho modelo se basa en un estudio previo de Gallup y Sachs, en el que se estima por el método de mínimos cuadrados ordinarios y se obtienen resultados que soportan empíricamente la hipótesis de investigación. Ambos estudios concluyen que la malaria afecta negativamente al crecimiento económico. Gallup y Sachs también afirman que la relación entre malaria y crecimiento económico no se da en el sentido inverso. Este estudio podría completarse en un futuro con un análisis econométrico que trate de probar si esta relación inversa tampoco ocurre en el periodo temporal siguiente, tal y como se ha realizado con la relación entre malaria y crecimiento económico.

Bibliografía

- Al Serouri, A., Grantham-McGregor, S., Greenwood, B., & Costello, A. (2000). Impact of asymptomatic malaria parasitaemia on cognitive function and schoolachievement of schoolchildren in the Yemen Republic. *Parasitology*, 337-345.
- Barro, R. J., Sala-i-Martin, X., Blanchard, O. J., & Hall, R. E. (1991). Convergence Across States and Regions. *Brookings Papers on Economic Activity*, 107-182.
- Bloom, D. E., & Mahal, A. S. (1995). *Does the AIDS epidemic really threaten economic growth?* Cambridge.
- Bloom, D. E., & Mahal, A. S. (1997). *AIDS, Flu, and the Black Death: Impacts on Economic Growth and Well-Being*. Oxford: David E. Bloom and Peter Godwin.
- Brainerd, E., & Siegler, M. V. (2002). *The Economic Effects of the 1918 Influenza*.
- Center for Systemic Peace. (2013, abril 12). *Center for Systemic Peace*. Retrieved enero 25, 2015, from Center for Systemic Peace: <http://www.systemicpeace.org/>
- Delfino, D., & Simmons, P. J. (1999). *Infectious Disease and Economic Growth: the Case of Tuberculosis*. University of York.
- Gallup, J. L., & Sachs, J. (2001). The economic burden of malaria. *The American Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 85-96.
- Haworth, J. (1988). The global distribution of malaria and the present control effort. *Wernsdorfer WH, Mc Gregor I*, 1379-1419.
- Holding, P., & Snow, R. (2001). Impact of plasmodium falciparum malaria on performance and learning: review of the evidence. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 68-75.
- Lee, J.-W., & McKibbin, W. J. (2003). *Globalization and Disease: The Case of SARS*. Canberra.
- Leighton, C., & Foster, R. (1993). *Economic impacts of malaria in Kenya and Nigeria*.
- McCormick, M., Brooks-, J., Workman-Daniels, K., Turner, J., & Peckmah, G. (1992). The health and development status of very low-birth-weight children at school age. *J.Am. Med. Assoc.* , 2204-2208.
- McKibbin, J.-W. L. (2003). *Globalization and Disease: The Case of SARS*. Canberra.
- National Institutes of Health. (1997). *Final report, International Conference of Malaria in Africa: changes and opportunities for cooperation* . Dakar, Senegal.
- Reher, D. (1995). Wasted investments: some economic implications of childhood mortality patterns. *Popul Stud*, 519-536.

- Robertson, C. (2012). The Fateest Billion: The Story behind Africa's Economic Revolution. In C. Robertson, *The Fateest Billion: The Story behind Africa's Economic Revolution* (pp. 13-18). Reinnaissance Capital.
- Russell, S. (2004). The economic burden of illnes for households in developing countries: a review of studies focusing on malaria, tuberculosis and human inmundeficiency virus/acquired inmundeficiency syndrome. *The American Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 147-155.
- Sachs, J., & Malaney, P. (2002). The economic and social burden of malaria. *Macmillan Magazines Ltd*, 680-685.
- Sala-I-Martin, X., & Barro, R. (1995). *Economic Growth*. McGraw-Hill.
- United Nations. (24, julio 2014). *Human Development Reports: United Nations Development Programme*. Retrieved marzo 3, 2015, from United Nations Development Programme: <http://www.undp.org/content/undp/es/home/librarypage/hdr/2014-human-development-report.html>
- Uppsala Universitet. (2014, enero 15). *Uppsala Universitet*. Retrieved marzo 3, 2015, from UCDP Conflict Encyclopedia: <http://www.ucdp.uu.se/gpdatabase/search.php>
- World Bank. (2015). *Global Economic Prospects, Sub-Saharan Africa*.
- World Bank Group. (2014). *The Economic Impact of the 2014 Ebola Epidemic: Short and Medium Term Estimates for West Africa*.
- World Health Organization. (2014). *World Malaria Report 2014* . Geneva.
- Yamada, T. (1985). Causal relationships between infant mortality and fertility in developed and less developed countries. *South Econ*, 364-371.