

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas

EVALUACIÓN DEL EFECTO CLIMÁTICO EN LAS MUERTES POR
ENFERMEDADES EN EL SISTEMA RESPIRATORIO. UN ANÁLISIS
DE EFECTOS FIJOS. PERIODO 2005-2015

PROYECTO INTEGRADOR

Previo a la obtención del título de:

Economista con mención en Gestión Empresarial

Presentado por:

Victor Adrian Navarrete Vera

GUAYAQUIL – ECUADOR

Año: 2018

DEDICATORIA

Este proyecto lo dedico a Dios, mi familia y compañeros que formaron parte de mi vida universitaria, los cuales hicieron de ésta una experiencia más amena, los cuales estuvieron prestos a darme de su ayuda y consejos, y me dieron fuerzas para superar los momentos más difíciles. Gracias papito Victor y mamita Norma, este trabajo es fruto de su cosecha. Dedicado también para todos mis compañeros que formaron parte de ésta experiencia, en especial de mi enamorada Bianca quien ha estado siempre muy atenta a mí y apoyándome en cada obstáculo que se presentaba.

AGRADECIMIENTOS

Mi más sincero agradecimiento a todos los profesores que formaron parte de mi formación académica y a la unidad académica ESPOL en su conjunto por las herramientas teóricas proporcionadas en el proceso de aprendizaje.

DECLARACIÓN EXPRESA

“Los derechos de titularidad y explotación, nos corresponde conforme al reglamento de propiedad intelectual de la institución; *Victor Adrian Navarrete Vera*, *doy* mi consentimiento para que la ESPOl realice la comunicación pública de la obra por cualquier medio con el fin de promover la consulta, difusión y uso público de la producción intelectual”

Victor Adrian Navarrete Vera

EVALUADORES

Econ. Juan Carlos Campuzano, Ph.D.
PROFESOR DE LA MATERIA

RESUMEN

Dado que los aspectos climáticos se han asentado en bases científicas, es importante identificar los efectos del clima en la salud, ya que la salud pública representa un aspecto importante para la economía, debido a los altos costos en los que incurre el Estado y la pérdida de eficiencia de la fuerza laboral. De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud, el cambio climático es una amenaza que está teniendo relevancia en la salud pública, por este motivo se mantiene la hipótesis de que tiene un impacto significativo en las muertes por enfermedades en el sistema respiratorio a nivel mundial. Esta evaluación es aplicada mediante análisis de datos de panel. Los resultados empíricos mostraron un efecto positivo de la precipitación en las muertes por enfermedades en el sistema respiratorio únicamente en los países que no son denominados de altos ingresos por el Banco Mundial, evidenciando que en promedio las muertes por enfermedades respiratorias aumentaron 0,14% cuando la precipitación se incrementa en 1%. Por lo que se recomienda que los países con niveles de ingresos per cápita medios y bajos, deben diseñar políticas de salud pública, principalmente en temporadas lluviosas para reducir el número de fallecidos por enfermedades en el sistema respiratorio.

Palabras clave: *enfermedades respiratorias, clima, salud pública, datos de panel, efectos fijos*

ABSTRACT

Given that the climatic aspects have been based on scientific bases, it is important to identify the effects of climate on health, since public health represents an important aspect for the economy, due to the high costs incurred by the State and the loss efficiency of the workforce. According to the World Health Organization, climate change is a threat that is having relevance in public health, for this reason it is hypothesized that it has a significant impact on deaths by diseases of the respiratory system worldwide. This evaluation is applied through analysis of panel data. The empirical results showed a positive effect of the precipitation in the deaths by diseases of the respiratory system only in the countries that are not denominated of high income by the World Bank, evidencing that on average the deaths by respiratory illnesses increased 0,14% when the precipitation increases by 1%. Therefore, it is recommended that countries with medium and low per capita income levels should design public health policies, mainly in rainy seasons to reduce the number of deaths by diseases of the respiratory system.

Keywords: *respiratory diseases, climate, public health, panel data, fixed effects*

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	I
ABSTRACT	II
ÍNDICE GENERAL	III
ABREVIATURAS.....	IV
SIMBOLOGÍA.....	V
ÍNDICE DE GRÁFICOS	VI
ÍNDICE DE TABLAS	1
CAPÍTULO I	1
Introducción	1
1.1 Descripción del problema	2
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	3
1.3 Objetivos.....	4
1.4 Marco Teórico.....	5
CAPÍTULO II	7
Metodología	7
2.1 Datos de Panel	7
2.2 El modelo de regresión de Efectos Fijos.....	8
2.3 Efectos fijos individuales y temporales	9
2.4 Metodología de investigación	10
CAPÍTULO III	13
Resultados y Análisis	13
CAPÍTULO IV	21
Conclusiones y recomendaciones	21
Conclusiones	21
Recomendaciones	23
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

ABREVIATURAS

OMS	Organización Mundial de la Salud
EPOC	Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica
INEC	Instituto Nacional De Estad Y Censo
OMM	Organización Meteorológica Mundial
ENCC	Estrategia Nacional De Cambio Climático
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
MCO	Mínimos Cuadrados Ordinarios
CCKP	Portal de Conocimientos sobre Cambio Climático

SIMBOLOGÍA

mm	Milímetro
°C	Grados Centígrados

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.1. Estado del clima mundial en 2017.	2
Gráfico 3.1. Dispersión de muestras por enfermedades respiratorias vs precipitación	15
Gráfico 3.2. Dispersión de muertes por enfermedades respiratorias vs temperatura.	16
Gráfico 3.3. Gráfico de dispersión de precipitación en el tiempo.....	17
Gráfico 3.4. Gráfico de dispersión de temperatura en el tiempo.	18
Gráfico 3.5. Dispersión de las muertes por enfermedades respiratorias en el tiempo.	18

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1. Países de la muestra que no son de Ingresos Altos según el Banco Mundial.....	12
Tabla 3.1. Estadística descriptiva de países de ingresos altos	13
Tabla 3.2. Estadística descriptiva de países de ingresos bajos	14
Tabla 3.3. Matriz de correlación.....	14
Tabla 3.4. Resultados de estimación	19

CAPÍTULO I

Introducción

Las enfermedades respiratorias crónicas más frecuentes según la Organización Mundial de la Salud (OMS) son el asma, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), las alergias respiratorias, las enfermedades pulmonares de origen laboral y la hipertensión pulmonar. (Organización Mundial de la Salud, 2018)

De acuerdo a los datos del Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC), en Ecuador en el año 2016 se reportaron 1.815 muertes por enfermedades crónicas de las vías respiratorias inferiores, 818 muertes por edema pulmonar y otras enfermedades respiratorias. (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2016)

El propósito de esta investigación es, mediante herramientas estadísticas, estudiar el impacto que tiene el clima en la incidencia de muertes por enfermedades respiratorias. Para ello, se recopiló información anual del portal de datos la OMS, de muertes por enfermedades del sistema respiratorio en el período comprendido entre 2005 a 2015.

Por medio del análisis de datos de panel se evalúa la incidencia promedio que tienen las variables climáticas sobre las muertes por enfermedades en el sistema respiratorio en el mundo, con el fin de proponer políticas para minimizar los efectos climáticos en esta causa de muerte.

En la siguiente sección se presenta la descripción del problema y justificación, luego los objetivos, seguidos de investigaciones que apoyan el estudio de estos efectos, posteriormente se presenta la metodología relacionada a datos de panel

para conseguir interpretaciones certeras que se presentarán en los resultados, para finalmente obtener conclusiones y recomendaciones.

1.1 Descripción del problema

La mayor cantidad de desastres naturales han sido provocados principalmente por climas extremos. La Organización Meteorológica Mundial (OMM) publicó datos relevantes acerca del comportamiento del clima mundial en el año 2017, que se puede apreciar en la figura 1.1. (Organización Meteorológica Mundial, 2018)



Gráfico 1.1. Estado del clima mundial en 2017.

Elaborado por: Organización Meteorológica Mundial.

Tomando en cuenta estos datos climáticos y su influencia en los distintos sectores, varias organizaciones se han manifestado respecto a este problema. La OMS en el año 2015 realizó una declaración, mediante su portal web, el cual se denominó “La OMS insta a los países a proteger la salud contra el cambio climático”.

Dicha declaración estima que entre 2070 y 2100, las altas emisiones de gases de invernadero y poca protección a ellos, tendría efecto de manera anual en más de 7 millones más de habitantes en Bangladesh a fuertes lluvias que provoquen inundaciones en la costa y ocasionar problemas sanitarios, en cambio, una reducción de emisiones y medidas firmes para la adaptación podría bajar el número de víctimas a 14.000. En países africanos como Nigeria, la reducción de contaminantes del clima podría tener efecto de prevención en alrededor de 70.000 muertes prematuras anualmente por causa de contaminación del aire, desde el año 2.030. (Organización Mundial de la Salud , 2015)

Ecuador, ya está tomando medidas necesarias para minimizar los efectos climáticos, para ello, está vigente la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) que rige desde el año 2012 hasta el año 2025. (Ministerio del Ambiente, 2012)

Este estudio se propone alinearse a los problemas descritos con el fin de proponer políticas y medidas para minimizar los efectos climáticos en la salud en el contexto ecuatoriano.

1.2 JUSTIFICACIÓN

Las inundaciones pueden causar daños masivos en la economía de los países, en la producción agrícola y en los hogares y trabajo. Las precipitaciones excesivas pueden contaminar el agua potable de consumo ciudadano. (Departamento de Salud Pública de Illinois, 2016)

Así mismo, la EPOC es un problema de importancia mundial que ha afectado a más de 200 millones de personas alrededor del mundo, entre los cuales, 65 millones reportan enfermedades en vías aéreas moderada o grave. (Organización Mundial de la Salud, 2017)

Debido al gran impacto social y económico que tienen los cambios climáticos, es importante analizar la relación existente entre número de casos de muerte por enfermedades del sistema respiratorio y las drásticas variaciones climáticas.

A partir de los resultados del análisis mencionado, se obtiene una perspectiva más amplia de la salud respiratoria mundial, que servirá de fundamento para la elaboración y ejecución de planes de acción, que permitan al Estado tener una fuerza laboral saludable, y por ende más productiva, para así promover el desarrollo económico.

Bárcena (2015), Secretaria Ejecutiva de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), en el documento "La economía del cambio climático en América Latina y el Caribe", expresa que, esta región en los últimos años, evidencia un importante crecimiento económico que ha tenido como resultado mejores condiciones sociales y económicas, pero afirma que existen sociedades y economías muy vulnerables frente a cualquier tipo de adversidad, como efectos del cambio climático, y con una matriz de consumo y de producción aun propensa a mostrar altos niveles de emisión de carbono. Este conjunto de factores erosiona las bases propias de la sustentación actual de la dinámica económica. (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2015)

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Evaluar el efecto promedio global de las variables climáticas en las muertes por enfermedades del sistema respiratorio, identificando las significativas para esta causa de muerte, mediante análisis de datos de panel.

1.3.2 Objetivos Específicos

Identificar, mediante estadísticas descriptivas, el comportamiento de las variables temperatura, precipitación y muertes por enfermedades en el sistema respiratorio.

Analizar las variables climáticas temperatura y precipitación de 55 países en el mundo desde el período de 2005 al 2015.

Determinar el grado de influencia particular de las variables temperatura y precipitación en los países que no están catalogados como de "Ingresos Altos" según el Banco Mundial.

1.4 Marco Teórico

En Ecuador, una de las enfermedades respiratorias más comunes es la influenza, que tienen origen viral. En algunas personas puede producir un padecimiento menor, aunque molesto, y en otras puede ser grave.

Han sido varios los autores, a través del tiempo, que han realizado investigación de la relación entre el clima y el estudio de diversas enfermedades.

O. Deschênes y M. Greenstone (2007) estiman los costos relacionados a la salud en Estados Unidos debido al cambios climáticos usando la variación aleatoria año a año de la temperatura y dos modelos climáticos de la última generación, el análisis sugiere que bajo un escenario "usual" el cambio de clima incrementará la tasa de mortalidad anual total desde 0,5% a 1,7% para el final del siglo 21. También encontraron que el cambio climático presenta un incremento estadísticamente significativo en el consumo de energía residencial de 15% - 30% o \$35 billones (2006\$) para el final del siglo. (Deschênes & Greenstone, 2007)

A. Uzzoli (2016) reafirma que el cambio climático será el problema público más importante a tratar en el siglo 21. De acuerdo a la evidencia científica, el cambio climático y sus consecuencias afectarán el estado de salud en las próximas décadas. La identificación de comunidades locales vulnerables al cambio climático puede ayudar a los políticos a prevenir impactos adversos asociados a la salud. Presenta un modelo de vulnerabilidad calor-salud que se centra especialmente en la vulnerabilidad de la sociedad a los impactos de las olas de calor en la salud humana. (Uzzoli, 2016)

M. Correal, J. Marthá y R. Sarmiento (2015) realizaron un estudio de la "influencia de la variabilidad climática en las enfermedades respiratorias agudas en Bogotá", donde analizaron el efecto que tienen las variables climáticas y el número de enfermedades respiratorias agudas, mediante la estimación de modelos de regresión de Poisson para cada una de las zonas de estudio. Este modelo asume que la cantidad de casos en la semana t tiene una distribución Poisson, en el que el parámetro puede ser estimado por medio de variables explicativas. Como resultado, obtuvieron que la precipitación tuvo impacto en la zona oriente de Bogotá, y la temperatura tuvo un efecto bastante menor en todas las zonas. (Correal, Marthá, & Sarmiento, 2015)

El clima también tiene efecto en otras enfermedades, tal como enfermedades en el sistema cardiovascular, así lo demostraron Shu L., Wei T., Pin C., Chi C. y Wei W. (2010) en su investigación "Estimating the Economic Impact of Climate Change on Cardiovascular Diseases-Evidence from Taiwan". En la cual, realizan una estimación de dos pasos, en el primer paso, la relación entre el número de muertes por enfermedades cardiovasculares y varias condiciones climáticas. En el segundo paso, estiman una combinación de escenarios de cambios climáticos distintos. Los resultados empíricos muestran que la tasa de mortalidad por enfermedades cardiovasculares incrementaría en 0,226% cuando la variación de la temperatura incrementa en 1%. (Shu, Wei, Pin, Chi, & Wei, 2010)

CAPÍTULO II

Metodología

Para el estudio se aplicó el diseño longitudinal de panel, porque se analizaron los datos de manera descriptiva y econométrica de la base de muertes por enfermedades en el sistema respiratorio de 55 países para el período 2005-2015, y la base de temperatura y precipitación de estos mismos países. Con el fin de identificar qué variables climáticas tienen efecto significativo en las muertes por enfermedades en el sistema respiratorio.

De manera simultánea se analizó la existencia de un efecto particular en los países no considerados como de ingresos altos según la clasificación del Banco Mundial.

Con el fin de realizar los análisis descriptivos y econométricos, se utilizó el software estadístico STATA, ejecutando análisis de datos de panel, que se detalla a continuación.

2.1 Datos de Panel

La herramienta de regresión múltiple es adecuada porque permite contar con el efecto de variables de las que es posible obtener los datos. Sin embargo, en el caso de no poseer los datos de alguna variable, no se la incluiría en esta regresión y los estimadores Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) de los coeficientes presentarían el sesgo denominado "sesgo de variable omitida".

Datos de panel es un método para tomar en cuenta estas variables omitidas que no son observadas. Con este tipo de datos, a cada individuo observado se le da seguimiento para dos o más período a través del tiempo. Al estudiar estos cambios en el tiempo de la variable dependiente, se puede anular el efecto que tienen las variables omitidas, que difieren entre distintas unidades observadas, pero que no se mantienen constantes a lo largo del tiempo.

Al estudiar datos de sección cruzada es útil usar subíndices para especificar el individuo; siendo Y_i la variable Y para el i -ésimo individuo. También se requiere una notación adicional para representar el seguimiento tanto del individuo como del período temporal. Usando dos subíndices; el primero es i , el cual se refiere al individuo, y el segundo t , haciendo mención al período de tiempo. Por ende Y_{it} representa la variable Y del i -ésimo individuo n en el i -ésimo de los T períodos.

Un panel equilibrado es el que tiene todas sus observaciones. El panel al que le faltan datos al menos para un período de tiempo o para un individuo es denominado panel incompleto.

2.2 El modelo de regresión de Efectos Fijos

Siendo Y_{it} una variable dependiente y X_{it} una variable independiente:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{it} + \beta_2 Z_i + u_{it}. \quad (2.1)$$

donde Z_i representa una variable no observada, que varía de un individuo a otro, pero que se mantiene a través del tiempo. Se desea estimar β_1 , el efecto de X sobre Y manteniendo constantes los aspectos que no se observan Z .

Dado que Z_i cambia de un individuo a otro, pero se mantiene en el tiempo, es posible interpretar que el modelo de la ecuación (2.1) tiene n interceptos, uno para cada individuo. Por lo tanto, $\alpha_i = \beta_0 + \beta_2 Z_i$. Convirtiendo la ecuación (2.1) en

$$Y_{it} = \beta_1 X_{it} + \alpha_i + u_{it}. \quad (2.2)$$

También es posible expresar la regresión de efectos fijos por medio de variables binarias, siendo $D1_i$ una variable que toma el valor de 1 cuando $i = 1$ y toma el valor de 0 en caso contrario, la variable $D2_i$, toma el valor de 1 cuando $i = 2$ y toma el valor de 0 en caso contrario, y así de manera sucesiva. No es posible incluir las n variables binarias y también a un intercepto común porque se pueden obtener regresores perfectamente multicolineales, por ende, de forma arbitraria, se omiten las variables binarias. Siendo así, el modelo de efectos fijos de la ecuación (2.2) puede ser equivalente a

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{it} + \gamma_2 D2_i + \gamma_3 D3_i + \dots + \gamma_n Dn_i + u_{it}, \quad (2.3)$$

donde $\beta_0, \beta_1, \gamma_2, \dots, \gamma_n$ son los coeficientes a estimar. Para tener la interacción entre los coeficientes de la ecuación (2.3) y los interceptos de la ecuación (2.2), se hace una comparación de las rectas de regresión poblacional para individuo entre ambas ecuaciones. En la ecuación (2.3), la ecuación de regresión poblacional para el individuo 1 es $\beta_0 + \beta_1 X_{it}$, por lo que $\alpha_1 = \beta_0$. Para el individuo dos y restantes, la ecuación de regresión es $\beta_0 + \beta_1 X_{it} + \gamma_i$, por lo que $\alpha_i = \beta_0 + \gamma_i$ para $i \geq 2$.

2.3 Efectos fijos individuales y temporales

Dado el caso que algunas variables omitidas sean constantes en el tiempo pero varíen entre los individuos, y otras sean constantes entre los individuos pero varíen en el tiempo, entonces es conveniente incluir efectos tanto por cada entidad individual como temporales.

Este modelo combinado de regresión de efectos fijos individuales y temporales es

$$Y_{it} = \beta_1 X_{it} + \alpha_i + \lambda_t + u_{it}, \quad (2.4)$$

en donde α_i es el efecto fijo individual y λ_t es el efecto fijo temporal. También es posible representar este modelo mediante $n - 1$ indicadores binarios de los individuos y $T - 1$ indicadores binarios temporales, junto con el intercepto:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{it} + \gamma_2 D2_i + \dots + \gamma_n Dn_i + \delta_2 B2_t + \dots + \delta_T Bn_t + u_{it}, \quad (2.5)$$

donde $\beta_0, \beta_1, \gamma_2, \dots, \gamma_n$ y $\delta_2, \dots, \delta_T$ son coeficientes desconocidos.

El modelo de regresión de efectos fijos individuales y temporales anula el problema de sesgo de variable omitida que existe tanto por variables no observables contantes a través del tiempo y variables no observables constantes entre los individuos. (Stock & Watson, 2012)

2.4 Metodología de investigación

Ésta investigación recopila información de la base de datos de la OMS, desde el año 2005 al 2015, de las muertes por enfermedades en el sistema respiratorio.

Los datos históricos del clima fueron recopilados de la base de datos climáticos del Banco Mundial. Esta se denomina Portal de Conocimientos sobre Cambio Climático (CCKP por sus siglas en inglés). El CCKP es un centro de información, reportes y datos relacionados al cambio climático en el mundo. Aquí, es posible hacer requerimientos de información, mapas, comparaciones, cuadros y estadísticas descriptivas más importantes respecto a información relacionada con el clima. Todos los datos son públicos y certificados por el Banco Mundial. Con esta fuente, se recopilaron datos de temperatura promedio mensual (en grados centígrados) y precipitación (en milímetros.) en diferentes períodos de tiempo recolectados para 55 países en el mundo.

Para estimar un efecto general a nivel mundial los países analizados no deberían tener condiciones comunes, por esto la selección la muestra debería ser aleatoria. Para ello, se seleccionaron los países utilizando un criterio ajeno a los objetivos de esta investigación. El criterio fue seleccionar los países según la disponibilidad de datos en ambas fuentes de información y que además existiera información para la mayoría de datos disponibles de muertes por otras causas. Esta última decisión

metodológica se realiza con el fin de que el presente trabajo pueda ser replicado para otras causas de muerte.

De esta manera, el modelo empírico del cual se obtuvieron los resultados de esta investigación, es el siguiente:

$$\ln(m_{resp_{it}}) = \alpha_i + \lambda_t + \beta_1 \ln(temp_{it}) + \beta_2 \ln(prec_{it}) + \beta'_1 \ln(temp_{it}) \cdot no_high + \beta'_2 \ln(prec_{it}) \cdot no_high + \beta_3 \ln(todas_{m_{it}}) + \varepsilon_{it} \quad (2.6)$$

donde $m_{resp_{it}}$ es el número de muertes por enfermedades en el sistema respiratorio anual del país i en el período t , $temp_{it}$ es la temperatura promedio mensual de cada año t para el país i , $prec_{it}$ es la precipitación promedio mensual de cada año t para el país i . no_high es una variable dummy que toma el valor de 1 cuando el país no está catalogado como país de alto ingreso según el Banco Mundial. El criterio es basado en los datos del Banco Mundial usando el ingreso per cápita de los países. Los países están clasificados por ingreso bajo, ingreso medio bajo, ingreso medio alto e ingreso alto, y $todas_{m_{it}}$ representa a las muertes por todas las causas del país i en el período t , esta es una variable de control, para asegurar que el efecto estimado sea por las variables climáticas, y no por un aumento general de muertes en los países.

Los coeficientes β_1 y β_2 representan la relación entre las variables climáticas y las muertes por enfermedades en el sistema respiratorio. Mientras que $\beta'_1 + \beta_1$ representa el efecto de la temperatura en las muertes por enfermedades respiratorias en los países que no tienen ingresos altos y $\beta'_2 + \beta_2$ representa el efecto que tiene la precipitación en las muertes por enfermedades el sistema respiratorio en los países que no están catalogados como ingresos altos. El coeficiente β_3 captura el efecto de las muertes por todas causas.

Es posible que las muertes por enfermedades en el sistema respiratorio sigan patrones dependiendo del país donde ocurren, incluso si estos patrones no están relacionados con la temperatura. Para eliminar este sesgo, el modelo (2.6) incluye efectos fijos de los países, α_i .

El coeficiente γ_t captura el efecto temporal en la regresión, así los coeficientes estimados de la temperatura y las otras variables independientes no sufren correlación espuria, como se explicó anteriormente.

A continuación se presenta la lista de países de la muestra que no están catalogados como países de ingresos altos según el Banco Mundial:

Tabla 2.1. Países de la muestra que no son de Ingresos Altos según el Banco Mundial.

Países de la muestra que no son de Ingresos Altos	
Belice	México
Brasil	Nicaragua
Colombia	Perú
Dominica	República de Moldavia
Ecuador	Rumania
Egipto	Federación de Rusia
Granada	Serbia
Guatemala	Sudáfrica
Kazakstán	Tailandia
Mauricio	Turkmenistán

Elaborado por: Autor.

CAPÍTULO III

Resultados y Análisis

El análisis realizado por medio de datos de panel, descrito en el capítulo anterior, emplea las variables: muertes por enfermedades en el sistema respiratorio, temperatura promedio mensual en grados centígrados de cada año, precipitación promedio mensual en milímetro (mm) de cada año, y muertes registradas por todas las causas, esta última variable no se analizó ya que no es una variable de interés para este estudio, sino que se la empleó como variable de control para la estimación econométrica.

Se empezó el análisis de las muertes por enfermedades en el sistema respiratorio y clima por medio de estadística descriptiva, primero con los países que tienen ingresos altos y luego con los países que no tienen ingresos altos.

Los países de ingresos altos, en promedio, registran 23.759 muertes por enfermedades en el sistema respiratorio, 12,72 grados centígrados en temperatura y 84.51 milímetros de precipitación.

Tabla 3.1. Estadística descriptiva de países de ingresos altos.

Variable	Mean	Std. Dev.	Min	Max	Observations
m_resp~h overall	23759.14	51628.96	59	271229	N = 385
between	52163.42	83.81818	245508.4		n = 35
within	3922.62	257.8675	49479.78		T = 11
temp_h~h overall	12.7162	6.802014	.88318	26.28885	N = 385
between	6.727074	2.538703	25.86329		n = 35
within	1.480659	8.081552	20.56372		T = 11
prec_h~h overall	84.51395	57.794	2.806612	340.9055	N = 385
between	57.13284	4.219101	293.3957		n = 35
within	12.68818	20.15778	151.6834		T = 11

Elaborado por: Autor.

Los países que no tienen ingresos altos, en promedio, registran 23.393 muertes por enfermedades en el sistema respiratorio, 17,45 grados centígrados en temperatura y 114.45 milímetros de precipitación.

Tabla 3.2. Estadística descriptiva de países de ingresos bajos.

Variable	Mean	Std. Dev.	Min	Max	Observations
m_resp~h overall	23393.44	31912.29	34	149502	N = 220
between		32159.16	46.36364	120315.8	n = 20
within		5604.167	402.6227	52579.62	T = 11
temp_n~h overall	17.4503	7.557747	4.704312	27.41665	N = 220
between		7.4358	6.928333	27.17346	n = 20
within		2.086412	12.13364	33.23871	T = 11
prec_n~h overall	114.45	80.76837	1.965213	346.811	N = 220
between		80.32824	2.448434	268.5276	n = 20
within		19.1192	48.83124	192.7334	T = 11

Elaborado por: Autor.

Comparando ambos escenarios se evidencia que, los países que no tienen ingresos altos registran, en promedio, niveles de temperatura y precipitación mayores a los países de ingresos altos, y cantidad de muertes por enfermedades en el sistema respiratorio similares.

La matriz de correlación muestra que las muertes por enfermedades en el sistema respiratorio tienen correlación negativa tanto con la precipitación y la temperatura. Con la precipitación está correlacionada en 0,0753%, mientras que con la temperatura está correlacionada en 0.0334%.

Tabla 3.3. Matriz de correlación.

	m_resp	prec	temp
m_resp	1.0000		
prec	-0.0753	1.0000	
temp	-0.0334	0.4572	1.0000

Elaborado por: Autor.

Para visualizar los resultados de la tabla 3.3, se presentan gráficos de dispersión entre la variable muertes por enfermedades en el sistema respiratorio y las variables climáticas, en términos promedios.

La gráfica de dispersión de las muertes por enfermedades en el sistema respiratorio vs la precipitación muestra una línea de valores ajustados negativa, confirmando la correlación negativa existente entre estas dos variables.



Gráfico 3.1. Dispersión de muestras por enfermedades respiratorias vs precipitación.

Elaborado por: Autor.

La gráfica de dispersión de las muertes por enfermedades en el sistema respiratorio vs la temperatura muestra una línea de valores ajustados negativa pero con pendiente más cercana a 0 comparada con la pendiente que muestra con la precipitación, confirmando la correlación negativa, en menor medida, existente entre estas dos variables.

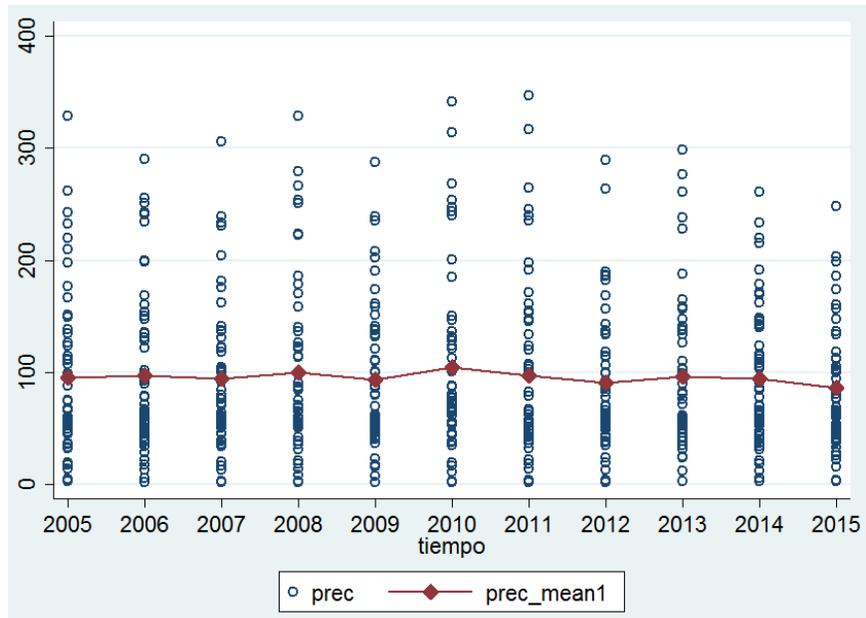


Gráfico 3.3. Gráfico de dispersión de precipitación en el tiempo.

Elaborado por: Autor.

La gráfica de dispersión de la precipitación en el tiempo muestra que la temperatura promedio más baja, en todos los países, se dio en el año 2010, a partir de ese año la temperatura promedio ha tendido a ascender ligeramente. La baja temperatura del 2010 se debe también al fenómeno de la niña, ya que en el Pacífico oriental se registraron temperaturas de la superficie del mar, inferiores a la media. La ascendencia de la temperatura de los años posteriores se debe a que existe una tendencia a nivel mundial, en la que la temperatura está siendo superior a niveles promedio históricos. (Organización Meteorológica Mundial, 2011).

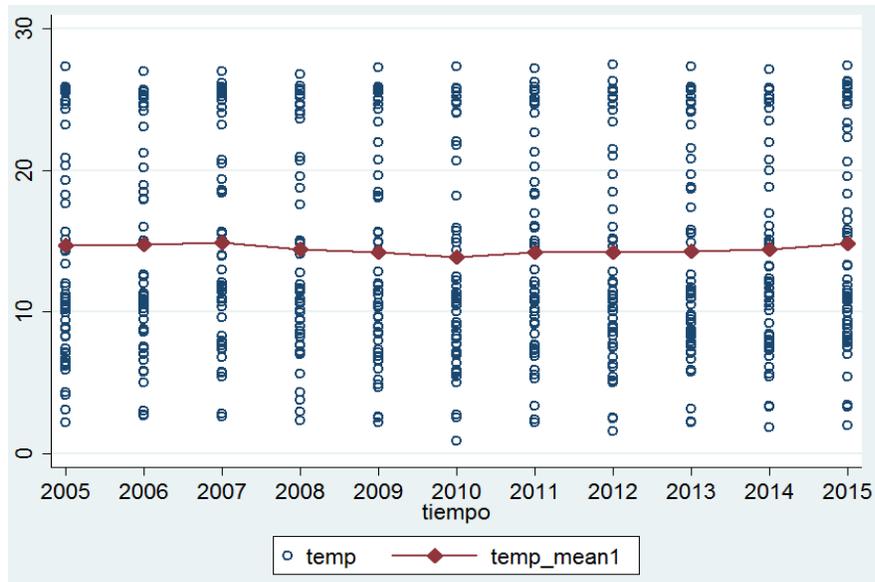


Gráfico 3.4. Gráfico de dispersión de temperatura en el tiempo.

Elaborado por: Autor.

La gráfica de dispersión de las muertes por enfermedades en el sistema respiratorio en el tiempo, muestra que el promedio de las muertes en todos los países, se ha mantenido prácticamente constante desde el año 2004 al 2014, con un ligero aumento en el año 2015.

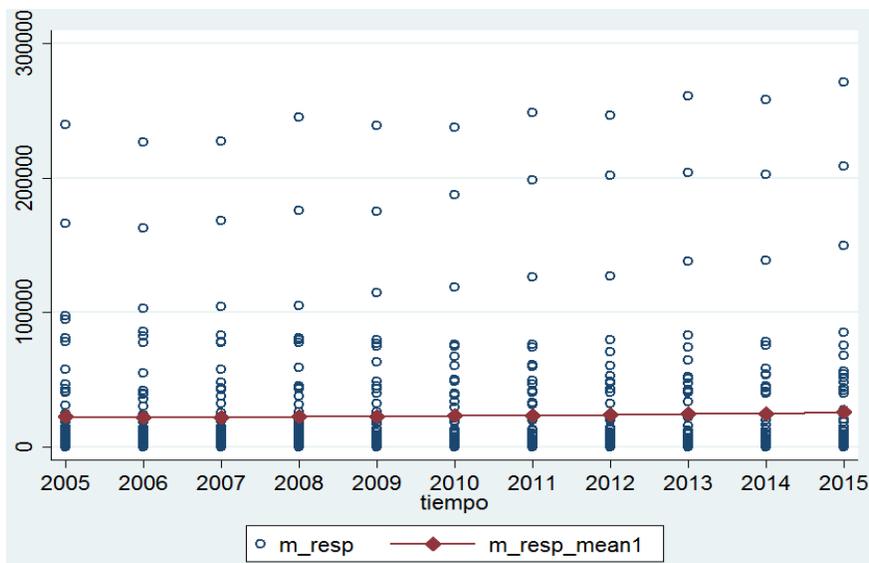


Gráfico 3.5. Dispersión de las muertes por enfermedades respiratorias en el tiempo.

Elaborado por: Autor.

Debido a la heterocedasticidad sustancial en las muertes por enfermedades en sistema respiratorio entre países, evidenciada por test de Wald modificado (Anexo G) se estima la ecuación (2.6) mediante Errores Estándar Corregidos para Panel (Anexo H). Dada la varianza a lo largo de la serie, es importante corregir por heterocedasticidad, de lo contrario, se obtienen estimaciones erróneas.

Mediante la prueba de Wooldridge de correlación serial (Anexo F), se determinó que existe autocorrelación, por lo tanto, la regresión está corregida por correlación serial arbitraria dentro de los países.

Basándose en el test de Hausman (Anexo C), se rechaza la hipótesis nula de que la diferencia entre los coeficientes de efectos fijos y aleatorios no es sistemática. Por ende, es conveniente usar estimación por efectos fijos.

Considerando los aspectos de los párrafos anteriores, se procedió a realizar la estimación de la ecuación (2.6), cuyos resultados se muestran en la tabla 3.4. Donde la columna *fe* muestra los coeficientes de la regresión realizada por efectos fijos y temporales para cada variable de interés.

Tabla 3.4. Resultados de estimación.

Variable	fe
ln_prec	-.02141185
ln_temp	-.00762616
ln_prec_no~h	.16196047***
ln_temp_no~h	.05204181
ln_todas_m	1.163002***
N	605

legend: * p<.1; ** p<.05; *** p<.01

Elaborado por: Autor.

Los resultados muestran efectos negativos de altos niveles de precipitación en las muertes por enfermedades en el sistema respiratorio en países que no tienen ingresos altos. El impacto total de la precipitación en las muertes respiratorias en países pobres viene dado por $(\beta_2 + \beta'_2)$, como se revisó en el capítulo anterior, por lo tanto 1% de incremento en la precipitación aumenta los muertos por enfermedades respiratorias en 0.14%. Este efecto es estadísticamente significativo al 1%. Las dos primeras filas de la tabla 3.4 muestran que no se encontró impacto de la precipitación ni temperatura en las muertes respiratorias de los países ricos. La cuarta fila de la tabla 3.4 muestra que no existe impacto de la temperatura en las muertes por enfermedades respiratorias en los países pobres.

Los resultados en este análisis están alineados a información publicada en la página web del Ministerio de Salud Pública del Ecuador, en donde constantemente publica medidas de prevención de enfermedades respiratorias en época de lluvia. Particularmente el efecto en países pobres es reafirmado por la Comisión Europea, que en la publicación de “Consecuencias del cambio climático” menciona que los países pobres en vías de desarrollo son los más afectados, sus habitantes son altamente dependientes del entorno natural y poseen pocos recursos para enfrentar los cambios climáticos.

CAPÍTULO IV

Conclusiones y recomendaciones

Esta investigación ha examinado el impacto del clima en las muertes por enfermedades en el sistema respiratorio. Se encontró un impacto substancial de los altos niveles de precipitación en las muertes por enfermedades respiratorias en países que no poseen ingresos altos, y sin efecto en las muertes respiratorias en países de ingresos altos. Dados estos resultados, el estudio es importante porque evidencia que los países menos desarrollados son más propensos a sufrir los estragos del clima.

Este trabajo tiene dos contribuciones importantes, la primera es que se hace un estudio a nivel mundial y se obtienen resultados con interpretaciones a nivel de mundo. La segunda es que se analiza tomando en cuenta el nivel de ingresos de los países.

Conclusiones

La evaluación del efecto promedio a nivel mundial del clima en las muertes respiratorias se realizó identificando los aspectos climáticos más significativos, utilizando la herramienta econométrica de datos de panel, con la cual se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- La temperatura a nivel general de países, no tiene efectos mortales en las enfermedades del sistema respiratorio.

- La precipitación a nivel general de países, no tiene efectos mortales en las enfermedades del sistema respiratorio.
- La temperatura en los países que no tienen ingresos altos, no tiene efectos mortales en las enfermedades del sistema respiratorio.
- La precipitación en los países que no tienen ingresos altos, sí tiene efectos mortales en las enfermedades del sistema respiratorio.

En cuanto a identificar el comportamiento de las variables climáticas y las muertes por enfermedades en el sistema respiratorio, se realizó por medio de estadísticas descriptivas y matriz de correlación, en donde se encontró lo siguiente:

- La temperatura es mayor en los países pobres de la muestra seleccionada.
- La precipitación es mayor en los países pobres de la muestra seleccionada.
- Existe correlación negativa entre muertes por enfermedades en el sistema respiratorio y temperatura.
- Existe correlación negativa entre muertes por enfermedades en el sistema respiratorio y precipitación.

Se realizó el análisis de las variables climáticas mediante gráficas de dispersión a través del tiempo y gráfica de dispersión vs las muertes por enfermedades del sistema respiratorio, en la cual se concluye lo siguiente:

- Las lluvias tuvieron el período más alto en el 2010 y en los años siguientes tienen una fuerte tendencia a disminuir.
- La temperatura tuvo el nivel más bajo en el año 2010 y en los años siguientes muestra una ligera tendencia a aumentar.
- La precipitación tiene correlación negativa más fuerte con las muertes respiratorias en comparación que la temperatura.

La determinación de la influencia del clima sobre las muertes por problemas respiratorios particularmente en los países no denominados de ingresos altos por

el Banco Mundial, se la realiza al incluir en la estimación la interacción entre cada variable climática multiplicada por la variable dummy que es uno cuando el país no es de ingresos altos y cero cuando el país sí es de ingresos altos. De esta estimación se concluye que la temperatura no tiene efecto sobre las muertes climáticas ni en los países pobres ni ricos, sin embargo la precipitación sí tiene impacto en los países pobres aunque en los ricos, al aumentar 1% de precipitación las muertes respiratorias incrementa en 0.14% en los países pobres.

Recomendaciones

Considerando las conclusiones de este estudio y que Ecuador es un país en vías de desarrollo, se recomienda incluir en el plan de acción frente al cambio climático del Estado, equipamiento especial en los hospitales en la temporada de invierno, que es cuando el nivel de precipitación es más intenso. De la misma manera, realizar campañas de prevención a los ciudadanos con el fin de minimizar los efectos climáticos en las enfermedades respiratorias y mantener inventario alto de medicinas para enfermedades respiratorias en tiempos de alta precipitación.

Se espera que este estudio provea bases para que el Estado tenga en consideración tener un rubro importante en el presupuesto anual del Estado para poder ejecutar las recomendaciones dadas en el párrafo anterior, ya que con el paso del tiempo el cambio climático es más drástico y el costo para sobrellevar esta problemática aumentará de la misma manera.

También se recomienda que se mantenga una base de datos histórica con datos actualizados y oficiales del comportamiento de variables climáticas, a más de las que se analizaron en este estudio, por ejemplo, humedad, temperatura del mar, etc., con el fin de que se realicen más estudios de efectos climáticos específicamente en Ecuador.

Es posible realizar estudios más específicos en cuanto a muertes por enfermedades del sistema respiratorio, teniendo en consideración características como la edad y sexo de las personas fallecidas.

BIBLIOGRAFÍA

- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2015). *La economía del cambio climático en América Latina y el Caribe*.
- Correal, M. E., Marthá, J. E., & Sarmiento, R. (2015). *Influencia de la variabilidad climática en las enfermedades respiratorias agudas en Bogotá*. Biomédica.
- Departamento de Salud Pública de Illinois. (2016). *Climate and health in Illinois*.
- Deschênes, O., & Greenstone, M. (2007). *The Economic Impacts of Climate Change: Evidence from Agricultural Output and Random Fluctuations in Weather*. American Economic Review.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2016). *Compendio estadístico 2016*.
- Ministerio del Ambiente. (2012). *Estrategia Nacional del Cambio Climático del Ecuador*.
- Organización Meteorológica Mundial. (18 de Enero de 2018). *La Organización Meteorológica Mundial confirma 2017 como uno de los tres años más cálidos de los que se tienen datos*.
- Organización Mundial de la Salud . (17 de noviembre de 2015). *La OMS insita a los países a proteger la salud contra el cambio climático*.
- Organización Mundial de la Salud. (2017). *El impacto mundial de la enfermedad respiratoria*.
- Organización Mundial de la Salud. (2018). *Enfermedades respiratorias crónicas*.
- Shu, Wei, Pin, Chi, & Wei. (2010). *Estimating the Economic Impact of Climate Change on Cardiovascular Diseases—Evidence from Taiwan*. US. National Library of Medicine.
- Stock, J., & Watson, M. (2012). *Introducción a la econometría*.
- Uzzoli, A. (2016). *Effects of climate change on health*.

ANEXOS

Anexo A

Modelo de Efectos fijos

ln_m_resp	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ln_temp	-.0036508	.0308314	-0.12	0.906	-.0642138	.0569121
ln_prec	-.0473108	.0424387	-1.11	0.265	-.1306742	.0360525
ln_prec_no_high	.1657165	.0710297	2.33	0.020	.0261909	.305242
ln_temp_no_high	.1259238	.0602886	2.09	0.037	.0074973	.2443504
ln_todas_m	1.269759	.0767466	16.54	0.000	1.119004	1.420515
_cons	-5.71207	.8676746	-6.58	0.000	-7.416466	-4.007674
sigma_u	.83451951					
sigma_e	.11307806					
rho	.98197056	(fraction of variance due to u_i)				

Elaborado por: Autor.

Anexo B

Modelo de Efectos aleatorios

ln_m_resp	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
ln_temp	.0422414	.0291122	1.45	0.147	-.0148174	.0993002
ln_prec	.0470494	.0330694	1.42	0.155	-.0177655	.1118642
ln_prec_no_high	-.0025497	.0366976	-0.07	0.945	-.0744757	.0693763
ln_temp_no_high	.0511604	.052596	0.97	0.331	-.0519257	.1542466
ln_todas_m	1.041729	.0240015	43.40	0.000	.9946871	1.088771
_cons	-3.391609	.3166228	-10.71	0.000	-4.012178	-2.771039
sigma_u	.38358775					
sigma_e	.11307806					
rho	.92004658	(fraction of variance due to u_i)				

Elaborado por: Autor.

Anexo C

Test de Hausman

	Coefficients			sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
	(b) fe	(B) re	(b-B) Difference	
ln_temp	-.0036508	.0422414	-.0458923	.0101517
ln_prec	-.0473108	.0470494	-.0943602	.026598
ln_prec_no~h	.1657165	-.0025497	.1682662	.0608154
ln_temp_no~h	.1259238	.0511604	.0747634	.0294683
ln_todas_m	1.269759	1.041729	.2280302	.072897

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg
 B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

chi2(5) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)
 = 30.57
 Prob>chi2 = 0.0000

Elaborado por: Autor.

Anexo D

Modelo de Efectos temporales

ln_m_resp	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ln_temp	-.0138544	.0306485	-0.45	0.651	-.0740606	.0463518
ln_prec	-.0269601	.0424849	-0.63	0.526	-.1104177	.0564975
ln_prec_no_high	.1632091	.0709954	2.30	0.022	.0237452	.302673
ln_temp_no_high	.1196728	.0594269	2.01	0.045	.0029342	.2364114
ln_todas_m	1.173077	.0818056	14.34	0.000	1.012378	1.333777
_Itiempo_2006	-.0628091	.0211122	-2.97	0.003	-.1043013	-.0213168
_Itiempo_2007	-.0299241	.0212263	-1.41	0.159	-.0716213	.0117731
_Itiempo_2008	-.0313558	.0212545	-1.48	0.141	-.0731083	.0103966
_Itiempo_2009	-.0310736	.0213624	-1.45	0.146	-.073038	.0108908
_Itiempo_2010	-.0598498	.0215335	-2.78	0.006	-.1021504	-.0175492
_Itiempo_2011	-.0485632	.0212669	-2.28	0.023	-.0903401	-.0067864
_Itiempo_2012	-.040144	.0215978	-1.86	0.064	-.0825708	.0022828
_Itiempo_2013	.0034277	.0214934	0.16	0.873	-.0387942	.0456496
_Itiempo_2014	-.0206661	.0217568	-0.95	0.343	-.0634055	.0220732
_Itiempo_2015	.0305626	.0222417	1.37	0.170	-.0131291	.0742543
_cons	-4.677167	.9163124	-5.10	0.000	-6.477178	-2.877156
sigma_u	.70622602					
sigma_e	.11070355					
rho	.97601756	(fraction of variance due to u_i)				

Elaborado por: Autor.

Anexo E

Test de efectos temporales

```
( 1)  _Itiempo_2006 = 0
( 2)  _Itiempo_2007 = 0
( 3)  _Itiempo_2008 = 0
( 4)  _Itiempo_2009 = 0
( 5)  _Itiempo_2010 = 0
( 6)  _Itiempo_2011 = 0
( 7)  _Itiempo_2012 = 0
( 8)  _Itiempo_2013 = 0
( 9)  _Itiempo_2014 = 0
(10)  _Itiempo_2015 = 0
```

```
F( 10, 535) = 3.36
Prob > F = 0.0003
```

Elaborado por: Autor.

Anexo F

Test de Wooldridge para autocorrelación en datos de panel

D.ln_m_resp	Robust				
	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
ln_temp D1.	-.0017219	.0326869	-0.05	0.958	-.0672552 .0638113
ln_prec D1.	-.0400343	.0340502	-1.18	0.245	-.1083009 .0282323
ln_prec_no_high D1.	.1487325	.0560116	2.66	0.010	.036436 .261029
ln_temp_no_high D1.	.0073862	.0493235	0.15	0.882	-.0915016 .1062739
ln_todas_m D1.	1.232732	.0822437	14.99	0.000	1.067844 1.397621

Wooldridge test for autocorrelation in panel data

H0: no first order autocorrelation

```
F( 1, 54) = 12.386
Prob > F = 0.0009
```

Elaborado por: Autor.

Anexo G

Test de Wald modificado para heterocedasticidad

H0: $\sigma(i)^2 = \sigma^2$ for all i

chi2 (55) = 1.8e+05

Prob>chi2 = 0.0000

Elaborado por: Autor.

Anexo H

Estimación de efectos fijos y temporales con errores estándar corregidos por panel

		Het-corrected				
	ln_m_resp	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95%
Conf. Interval]						
	ln_temp	-.0076262	.0284368	-0.27	0.789	-.0633612
.0481089						
	ln_prec	-.0214119	.0324668	-0.66	0.510	-.0850456
.0422219						
	ln_prec_no_high	.1619605	.0583288	2.78	0.005	.047638
.2762829						
	ln_temp_no_high	.0520418	.0494839	1.05	0.293	-.0449448
.1490284						
	ln_todas_m	1.163002	.0861596	13.50	0.000	.9941323
1.331872						
	_Ipaisnum_2	-.7923266	.1301543	-6.09	0.000	-1.047424
-.5372289						
	_Ipaisnum_3	-.1739865	.0995365	-1.75	0.080	-.3690745
.0211016						
	_Ipaisnum_4	-.6563437	.5448958	-1.20	0.228	-1.72432
.4116324						
	_Ipaisnum_5	-1.530607	.3392623	-4.51	0.000	-2.195549
-.8656656						
	_Ipaisnum_6	.4978713	.4825176	1.03	0.302	-.4478459
1.443588						
	_Ipaisnum_7	-.2615243	.1095491	-2.39	0.017	-.4762365
-.046812						

-.6542789	_Ipaisnum_8		-1.298529	.328705	-3.95	0.000	-1.942779
-.5744854	_Ipaisnum_9		-.8954737	.1637726	-5.47	0.000	-1.216462
.6268829	_Ipaisnum_10		-.0616572	.3513024	-0.18	0.861	-.7501973
-.6085911	_Ipaisnum_11		-.8016344	.0984933	-8.14	0.000	-.9946778
.2269748	_Ipaisnum_12		-.0797019	.1564706	-0.51	0.610	-.3863786
.5547782	_Ipaisnum_13		-.6695991	.6246937	-1.07	0.284	-1.893976
-.5521974	_Ipaisnum_14		-1.217038	.3392107	-3.59	0.000	-1.881879
-.8001478	_Ipaisnum_15		-1.201187	.2046154	-5.87	0.000	-1.602225
-.6470861	_Ipaisnum_16		-1.157711	.2605276	-4.44	0.000	-1.668335
-.6873845	_Ipaisnum_17		-1.028539	.1740615	-5.91	0.000	-1.369693
-.7615623	_Ipaisnum_18		-.9402792	.0911838	-10.31	0.000	-1.118996
.5587094	_Ipaisnum_19		-.5848119	.58344	-1.00	0.316	-1.728333
-.2340729	_Ipaisnum_20		-.9110707	.3454134	-2.64	0.008	-1.588069
-.7762154	_Ipaisnum_21		-.9386308	.0828665	-11.33	0.000	-1.101046
1.103351	_Ipaisnum_22		.2337862	.4436637	0.53	0.598	-.6357786
.0007477	_Ipaisnum_23		-.351804	.1798766	-1.96	0.050	-.7043557
-.7748208	_Ipaisnum_24		-.8963147	.0619878	-14.46	0.000	-1.017809
.0632361	_Ipaisnum_25		-.1777124	.1229351	-1.45	0.148	-.4186608
-.7493636	_Ipaisnum_26		-1.260429	.2607524	-4.83	0.000	-1.771494
-1.015674	_Ipaisnum_27		-1.421696	.207158	-6.86	0.000	-1.827719
-.8061039	_Ipaisnum_28		-1.15947	.1802921	-6.43	0.000	-1.512836
.8041823	_Ipaisnum_29		.047973	.3858282	0.12	0.901	-.7082363
1.012094	_Ipaisnum_30		.2342299	.3968765	0.59	0.555	-.5436338
-.161887	_Ipaisnum_31		-.9924942	.423787	-2.34	0.019	-1.823101
-.9351147	_Ipaisnum_32		-1.476239	.2760888	-5.35	0.000	-2.017363
-.164165	_Ipaisnum_33		-.3326308	.0859535	-3.87	0.000	-.5010966
-.3999044	_Ipaisnum_34		-1.159267	.387437	-2.99	0.003	-1.91863

_.Ipaisnum_35		-.0990422	.1777924	-0.56	0.577	-.4475088
.2494245						
_.Ipaisnum_36		.0432346	.2657509	0.16	0.871	-.4776275
.5640968						
_.Ipaisnum_37		-.4402739	.3123751	-1.41	0.159	-1.052518
.17197						
_.Ipaisnum_38		-1.091345	.0449557	-24.28	0.000	-1.179456
-1.003233						
_.Ipaisnum_39		-.1215285	.2166696	-0.56	0.575	-.5461931
.303136						
_.Ipaisnum_40		-.5254864	.4543061	-1.16	0.247	-1.41591
.3649372						
_.Ipaisnum_41		-.6756702	.0682469	-9.90	0.000	-.8094317
-.5419087						
_.Ipaisnum_42		-1.484473	.3037318	-4.89	0.000	-2.079776
-.8891694						
_.Ipaisnum_43		-1.822412	.2580435	-7.06	0.000	-2.328168
-1.316656						
_.Ipaisnum_44		-2.36936	.2979825	-7.95	0.000	-2.953395
-1.785325						
_.Ipaisnum_45		-1.90266	.2966371	-6.41	0.000	-2.484058
-1.321262						
_.Ipaisnum_46		.8652667	.534585	1.62	0.106	-.1825006
1.913034						
_.Ipaisnum_47		-.3698212	.2461047	-1.50	0.133	-.8521776
.1125352						
_.Ipaisnum_48		-1.056152	.2568113	-4.11	0.000	-1.559492
-.5528107						
_.Ipaisnum_49		-.3312009	.036635	-9.04	0.000	-.4030041
-.2593976						
_.Ipaisnum_50		-.660909	.1100243	-6.01	0.000	-.8765526
-.4452654						
_.Ipaisnum_51		-.601462	.1435861	-4.19	0.000	-.8828856
-.3200383						
_.Ipaisnum_52		-1.677055	.3003135	-5.58	0.000	-2.265659
-1.088452						
_.Ipaisnum_53		-1.142007	.286978	-3.98	0.000	-1.704473
-.57954						
_.Ipaisnum_54		-.1796203	.0663864	-2.71	0.007	-.3097352
-.0495054						
_.Ipaisnum_55		-.7930819	.1817752	-4.36	0.000	-1.149355
-.436809						
_.Itiempo_2006		-.0632678	.0141549	-4.47	0.000	-.0910109
-.0355248						
_.Itiempo_2007		-.0300682	.0167096	-1.80	0.072	-.0628184
.0026819						
_.Itiempo_2008		-.0326811	.0175927	-1.86	0.063	-.0671622
.0017999						
_.Itiempo_2009		-.0326083	.0179798	-1.81	0.070	-.0678481
.0026315						
_.Itiempo_2010		-.060592	.0184919	-3.28	0.001	-.0968355
-.0243486						
_.Itiempo_2011		-.0496666	.0180638	-2.75	0.006	-.0850709
-.0142623						

```

      _Itiempo_2012 | -.0408674 .0185352 -2.20 0.027 -.0771958
-.004539
      _Itiempo_2013 | .0029379 .0185053 0.16 0.874 -.0333319
.0392076
      _Itiempo_2014 | -.0222515 .0185755 -1.20 0.231 -.0586587
.0141558
      _Itiempo_2015 | .0317582 .0197007 1.61 0.107 -.0068545
.0703709
      _cons | -3.811464 1.101985 -3.46 0.001 -5.971315
-1.651612
-----+-----
-----
rho | .3883877
-----
-----

```

Elaborado por: Autor.

Anexo I

Países de la muestra

Argentina	Estonia	Mauricio	Seychelles
Austria	Finlandia	México	Eslovenia
Bélgica	Alemania	Holanda	Sudáfrica
Belice	Granada	Nicaragua	España
Brasil	Guatemala	Noruega	Suecia
Brunei Darussalam	Hungría	Panamá	Suiza
Chile	Islandia	Perú	Tailandia
Colombia	Israel	Polonia	Turkmenistán
Croacia	Italia	Puerto Rico	Reino Unido
Chipre	Japón	Qatar	Estados Unidos de América
República Checa	Kazakstán	República de Corea	
Dinamarca	Letonia	República de Moldavia	
Dominica	Lituania	Romania	
Ecuador	Luxemburgo	Federación de Rusia	
Egipto	Malta	Serbia	

Elaborado por: Autor.