

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Cobertura vegetal, capital humano y crecimiento económico: Evidencia empírica a nivel global y grupos de países usando datos de panel de 77 países en los años de 1990-2015

Vegetation cover, human capital and economic growth: Empirical evidence at the global level and groups of countries using panel data from 77 countries in the years 1990-2015

Verónica Loaiza-Godoy  ¹

Alejandra Camacho-Criollo  ¹

¹Universidad Nacional de Loja. Ecuador

Correspondencia

Verónica Loaiza-Godoy
Universidad Nacional de Loja. Ecuador
Email: veronica.loaiza@unl.edu.ec

Fecha de recepción

Mayo 2023

Fecha de aceptación

Junio 2023

RESUMEN

El objetivo del presente proyecto es explorar el efecto que produce la cobertura vegetal y el capital humano sobre el crecimiento económico en 77 países utilizando la técnica de datos de panel durante el período 1990-2015. Usando los datos del Banco Mundial. Para poder capturar la heterogeneidad entre los países se los dividió por el nivel de ingreso, catalogamos a los países en dos grupos: ingreso medio-bajo e ingreso bajo. Descubrimos evidencia empírica fuerte que sugiere que la principal causa de deforestación en estos grupos de países son los daños de suelos que se viene realizando debido a las actividades de agricultura, tala de árboles, etc. Entonces para evitar esta situación en los países debe existir un capital humano capacitado que al largo plazo tendrán más conocimientos sobre la importancia de poseer grandes extensiones de cobertura vegetal para el medio ambiente en donde vive. Los resultados encontrados sugieren que mientras mejor capacitado sea el capital humano de un país, la cobertura vegetal de dicho país se conservara de mejor manera y luego a largo plazo todo esto se verá reflejado en un incremento del crecimiento económico.

Palabras clave: Medio Ambiente. Capital humano. Crecimiento económico. Datos de panel.

Códigos JEL: O13.J24.C23. C01.

ABSTRACT

The objective of this project is to explore the effect of vegetation cover and human capital on economic growth in 77 countries using the panel data technique during the period 1990-2015. Using World Bank data. In order to capture the heterogeneity between the countries, they were divided by income level, we categorized the countries into two groups: lower-middle income and low income. We discovered strong empirical evidence that suggests that the main cause of deforestation in these groups of countries is the soil damage that is being done due to agricultural activities, logging, etc. So to avoid this situation in countries, there must be trained human capital who in the long term will have more knowledge about the importance of having large areas of vegetation cover for the environment where they live. The results found suggest that the better trained the human capital of a country is, the better the plant cover of said country will be preserved and then in the long term all this will be reflected in an increase in economic growth.

keywords: Environment. Human capital. Economic growth. Panel data.

1 | INTRODUCCIÓN

La pérdida de cobertura vegetal en el mundo ha conllevado que el planeta tenga una fuerte reducción de su capacidad de retener carbono, como consecuencia de esto la atmósfera ha tenido que absorber unas 210 mil toneladas de dióxido de carbono (Tm/CO₂) al año en el período comprendido desde 2003 hasta 2012. Pero la nueva cubierta vegetal que ha crecido considerablemente los últimos años en los países de Rusia y China captura cada año 100 mil y 70 mil toneladas de CO₂ se debe tomar en cuenta la aportación de las selvas tropicales al total que ahora llega a un 44 % y de los bosques templados y boreales un 17 %, claramente los países como China y Rusia han sido un ejemplo a seguir no solo de países industrializados que por construir más industrias han descuidado su cobertura vegetal y han perdido la noción de la importancia de tener una cobertura vegetal sólida para que capture los efectos negativos del CO₂, si no también es un ejemplo para el mundo entero.

Nature Climate Change un estudio publicado en conjunto con científicos de Australia demuestra que la deforestación en los bosques tropicales está siendo proporcionada con la reforestación en otras partes del planeta en la última década. Utilizaron imágenes de varios satélites de 20 años, donde los científicos han comprobado que grandes de cobertura vegetal en zonas de Rusia, China, el norte de Australia, el sur de África y hasta el este de Brasil están recuperando su cobertura vegetal.

En América del Sur y el sudeste de Asia, se ha encontrado que la disminución en estas regiones se ha visto compensada por la recuperación de los bosques fuera de zonas tropicales y un nuevo crecimiento en las áridas sabanas y matorrales de Australia, África y el sur de América, dice el científico del Centro para la Investigación del Cambio Climático de la Universidad de Nueva Gales del Sur de Australia (Yi y Lu, 2008).

En este contexto, en este artículo vamos a examinar la relación de largo plazo entre superficie forestal (sq. Km) como una variable proxy de cobertura vegetal, años promedio de estudio como variable proxy del capital humano y producto interno bruto (precios constantes 2010) como variable proxy del crecimiento económico, a nivel general y por agrupado por países. Hemos propuesto una división diferente del que se suelen usar, con el objetivo que logre capturar de manera real los efectos hemos utilizado los países de estos dos niveles de países: medio-bajos (PIMB), y bajos (PIB). La clasificación propuesta permite agrupar de forma explícita a los países que tienen un área extensa de cobertura vegetal por no ser países industrializados. El efecto de contar con cobertura vegetal y un capital humano bien capacitado deberían diferenciarse entre los países industrializados donde destruyen su corteza vegetal para construir cada vez más industrias empeorando así el calentamiento global. El periodo analizado en esta investigación es entre 1990-2015 para 77 países. Los modelos fueron estimados luego de asegurar que las variables no tienen el problema de la raíz unitaria mediante los tests de Levine, Lin y Chu (2002), Im, Pesaran y Shin (2003) y Breitung (2000). Aplicamos la prueba simple no paramétrica de raíz unitaria tipo Fisher establecida en el test de Dickey y Fuller (1981) y la prueba tipo Fisher establecida en el test de Phillips y Perron (1988). Primero, estimamos modelos GLS para calcular la dirección de la correlación entre las variables. Posteriormente, estimamos la relación de largo utilizando métodos de cointegración heterogénea de Pedroni (1999, 2001), además de modelos de corrección de error de Westerlund (2007) para datos de panel.

La relevancia de este trabajo sin duda es la importancia que debemos dar a la variable naturaleza que en este artículo hemos decidido llamarla cobertura vegetal, por esta razón este trabajo prueba la relación positiva y estrecha que tiene esta variable con el crecimiento económico en los países y como los países especialmente Latinoamericanos han usado durante décadas la naturaleza de una manera poco responsable como uno de las variables para mejorar su

crecimiento económico, por eso podemos observar que los países desarrollados no conservan extensiones significativas de cobertura vegetal, porque todo ha sido reemplazado por industrias, edificios etc, pero al costo de ofrecer una menor calidad de vida a sus habitantes ya que su aire está muy contaminado, debemos inclinarnos más a una Economía verde donde la prioridad sea la sostenibilidad de nuestra casa llamado planeta. Hoy en día los hacedores de política pública deben convencerse que la variable cobertura vegetal es importante sobre todo para las futuras generaciones que apuntan a ser reemplazadas o desplazadas por la tecnología a la hora de tomar decisiones para que exista un crecimiento económico sostenible del país y está sería la principal contribución que se busca en este trabajo.

2 | REVISIÓN DE LITERATURA

La evidencia empírica sobre este tema ha ido aumentando en los últimos años, debido a la importancia de contar con una cobertura vegetal sólida, ya que genera diferentes cosas positivas para los países donde existe abundante zona verde, el objetivo claro es proteger el suelo de la erosión y además eliminar considerablemente la contaminación del aire. Los países desarrollados y por otro lado los países en desarrollo son los más perjudicados ya que al volverse muchos de ellos países industrializados han disminuido considerablemente su cobertura vegetal, el contar con un capital humano más capacitado existirán más plazas de trabajo. El comercio agrícola es uno de los principales elementos que causan la deforestación según Leblois, Damette, Wolfersberger, & Umr (2016). Tal uniforme patrón - si se ha probado y cuantificado empíricamente - podría ayudar a establecer líneas de base REDD. Contra la cual las reducciones en las emisiones de la deforestación y la degradación forestal de los países en desarrollo podrían medirse, y luego ser recompensado. Se requiere que las líneas de base de REDD + estén basadas globalmente (Köthke, Leischner, & Elsasser, 2013) coinciden con estos estudios los autores (Leblois et al., 2016).

Con fines comparativos dividiremos la evidencia empírica en tres grupos. En el primer grupo de países tendremos los países de ingresos medios bajos, el segundo grupo se incluyen países de ingresos bajos y finalmente países donde utilizan una misma metodología de datos de panel y son diferentes grupos de países.

En el primer grupo, comenzando con Brasil un país donde existen variedad de estudios de este tipo, especialmente en la amazonia de este país, (Rodrigues & Nunes, 2016) demostró que utilizando econometría estándar con econometría espacial encuentran donde encontraron que a medida que aumenta la apertura del comercio en la Amazonía de Brasil la deforestación también aumenta, tomando en cuenta que la producción de soja y ganado de carne es la principal causa de deforestación en esta zona, finalmente llegaron a la conclusión a medida que aumenta el crecimiento del PIB, aumenta la deforestación. Las áreas de conservación tienen un impacto negativo en la deforestación. Por otro lado Pailler (2018) utilizando datos de panel demostró que las tasas de deforestación aumentan un 10 % en los años de elecciones, refiriéndose a los ciclos de deforestación electoral no parecen estar impulsados por cambios en la implementación y actividad de la política agrícola, sino que están vinculados con la corrupción y el financiamiento de campañas, sugiriendo que las limitaciones institucionales débiles facilitan la manipulación electoral de los recursos forestales. (Sabadini, Paulo, & Horridge, 2017) utilizando un modelos dinámico de equilibrio computable para 30 regiones del Amazonas, los resultados han demostrado que las regiones más afectadas serían los productores de soja y ganado, así como las regiones dominadas granjas familiares. Para compensar estos impactos, se estimó que se requeriría una ganancia anual de productividad de la tierra de aproximadamente 1.4 %.

El éxito de Brasil reduciendo la deforestación no es impulsado por políticas que cambiaron el cálculo microeconómico de los agricultores, sino por políticas de comando y control sobre la deforestación permitidas a través de cambios en el paisaje. La industria de biocombustibles de etanol en Brasil surgió debido a la innovación a nivel de nicho de los sistemas de producción de etanol y vehículos de etanol puro y los cambios en el nivel del paisaje que permitieron combinaciones de combustible obligatorias, programas de compras públicas e inversión pública en I + D. Estos tres cambios económicos se corresponden con las categorías de reproducción, transformación y transición, respectivamente este trabajo se alinea con teorías económicas evolutivas en lugar de neoclásicas o economía ambiental Hogarth, (2016).

Por otro lado, utilizando la curva de Kuznets en el mismo país se confirma la aparición de una relación EKC con un punto de inflexión más allá del cual el crecimiento socioeconómico ya no parece ser un impulsor de la deforestación. También las áreas sujetas a deforestación activa en el 2010 tienen indicadores de nivel socioeconómico más bajo de las áreas estabilizadas, señalando la precaria situación socioeconómica de las áreas que aún están activas deforestando. En los últimos años Brasil garantiza una transición en la gobernanza ambiental con el objetivo de promover la sostenibilidad del uso de la tierra a través del control de la deforestación y al mismo tiempo apoyar el desarrollo socioeconómico Tritsch & Arvor (2016).

La deforestación tropical es un importante impulsor del declive de la biodiversidad y las emisiones sustanciales de carbono. El rebrote de la vegetación secundaria puede ayudar a restaurar el hábitat de muchas especies amenazadas y mejorar los servicios de los ecosistemas que se deterioraron debido a la deforestación. Sin embargo, los patrones espaciales-temporales de la regeneración de la vegetación secundaria en los trópicos siguen siendo poco conocidos. La mayoría del rebrote se concentró a una distancia de 60 m de los bordes del bosque y se volvió a despejar después de un promedio de 5 años. Nuestro enfoque tiene un gran potencial para mapear dinámicas de rebrote posterior a la deforestación dentro y más allá de la Amazonía brasileña basadas en colecciones de datos de teledetección a largo plazo y de libre acceso, como el Landsat (Müller et al., 2016).

En los países Europeos encontramos un estudio que básicamente examina la eficacia de la hipótesis de la curva ambiental de Kuznets (EKC) de la deforestación en países como Francia, Alemania, Grecia, Portugal y Turquía. Utilizando un enfoque de la prueba autorregresiva de límites de retardos distribuidos donde los resultados sugieren una relación invertida en forma de U justamente entre la deforestación y el PIB, el incremento en las remesas campesinas no contribuye a un aumento en la pérdida de la cobertura vegetal. Las recomendaciones sobre políticas públicas se derivan del análisis de la prueba de causalidad de Granger. Por ejemplo, la disminución de la deforestación y la inversión en la disminución de la deforestación no dañarán el crecimiento económico en todos los países, excepto en Grecia. Zambrano-monserrate, Carvajal-lara, Urgilés-sanchez, & Ruano (2018) Wehkamp, Koch, Lübbers, & Fuss (2018).

En México encontramos dos estudios los cuales Gutiérrez Rodríguez (2016) actualizaron la cartografía de vegetación y el uso de suelo, como metodología principal utilizaron la leyenda de Farfán (2009), y lo que principalmente explora es cómo la superficie de la transición varía dentro del intervalo de tiempo en relación con la superficie de las categorías disponibles para que ésta ocurra. Nenépreciado, Sansón, Eduardo, Asís & Bátiz (2017) encontraron que la cobertura vegetal, a diferencia de la transformación forestal, está afectada por valores más bajos de pendientes, altitud, distancia a localidades y a vías de comunicación, pero el modelo que mejor explica este proceso incluye las variables altitud, cuenca y periodo, debido a las características intrínsecas de cada periodo y cada cuenca.

En América Latina, en Perú encontramos que del modelo que predicen la extensa deforestación a en el sector de río Aguaytia y

en el bosque de la pavimentada autopista. Los verdaderos responsables de la deforestación confirma que los agricultores de la región, en parte porque son los principales en dañar la cobertura vegetal de ese país.

Entrando al último grupo de países donde nos encontramos con Obydenkova et al. (2016) el en su estudio donde analizo la deforestación en las democracias débiles y el papel que juega la inteligencia o un mejor capital humano en 185 países donde encontraron que la inteligencia no solo da forma a las reglas formales, sino que también tiene la capacidad de revertir el proceso paradójico conocido como "maldición de los recursos". Este estudio contribuye a una mejor comprensión de razones de la deforestación y arrojar luz sobre el impacto debatido del régimen político sobre el manejo forestal. Luego utilizando un panel de 158 países donde Tanner & Johnston (2017) comparo si el acceso eléctrico rural afectan a las tasas de deforestación y mostro que no solo la electrificación hace que disminuyan las tasas de deforestación, pero también que es más sólida para explicar la deforestación que el crecimiento de la población o desarrollo. Nuestros resultados sugieren que las iniciativas globales actuales que abordan la deforestación, específicamente al Programa de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación Forestal (REDD +) de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre cambio climático, no solo debería ayudar a los administradores locales de tierras, sino que también a todos los actores que entran dentro de los principales causantes.

Entre la revisión de literatura más de los últimos años nos encontramos con este trabajo publicado por Ai y Zhou (2023) en el que examinan una política que aplicaron en China denominada " Ciudades Forestales Nacionales" y como esta propuesta de política afecta directamente al crecimiento económico de este país para este fin utilizan un panel de condados chinos de 1999 a 2019, los resultados sugieren que la promoción de este tipo de políticas promueve significativamente el crecimiento económico de este país además de mejorar las condiciones ambientales. En Sichuan una provincia de China los autores Wang et al. (2023) también analizan la variable cobertura vegetal asociándolo a temas de salud y como esto conlleva a un desarrollo económico más prospero, utilizando una Regresión Ponderada Geográfica y Temporal para analizar los patrones espacio-temporales y las tendencias de los cambios de vegetación desde el año 2000 hasta el 2020 obteniendo resultados que permiten asegurar que la cobertura vegetal es significativa en el modelo que han propuesto, es decir, en relación a las actividades humanas y como esta estrecha relación afecta directamente el desarrollo económico.

En Eutopía Yang et al. (2022) mencionan que el cambio climático es el que esta volviendo vulnerable a nuestra cobertura vegetal y a esto se le añade las actividades humanas que se encuentran concentradas en el crecimiento económico, estos autores toman en cuenta el índice de vegetación mejorado (EVI) para analizar la cubierta vegetal desde el año 2003 hasta el año 2018 tomando en cuenta básicamente el coeficiente de variación, a la final llegaron a la conclusión que son las actividades humanas la clave del cambio en la cubierta vegetal por lo que recomiendan estudiar más de cerca esta variable de talento humano. Basu et al. (2023) mencionan que en la India la expansión urbana es la responsable de la degradación ambiental por lo que decidieron realizar una investigación basándose en las características de la expansión urbana en ese país tomando en cuenta principalmente los cambios en la cobertura vegetal, el modelo que utilizaron es la red neuronal de perceptrones multicapa y la cadena de Markov, concluyendo que la menor degradación de la cobertura vegetal se la observa en los lugares donde existe una adecuada planificación. He et al. (2020), utilizando un modelo de causalidad de Granger de panel analizaron la relación que existen entre el cambio vegetal y el producto interno bruto per cápita en 285 ciudades de China entre el año 2001 y el año 2015, los resultados sugieren una relación unidireccional que va desde el crecimiento económico al cambio vegetal.

Tabla 1. Descripción de las variables utilizadas

| Variable | Nombre | Símbolo | Descripción |
|----------------|------------------------------|---------|---|
| Dependiente | PIB precios constantes 2010 | PIB | Relación entre el valor total de todos los bienes y servicios finales generados durante un año por la economía de una nación o estado y el número de sus habitantes en ese año. |
| Independientes | Cobertura vegetal (km^2) | CV | Área donde los países cuentan con extensiones de vegetación, pastizales etc. |
| | Capital humano (%) | CH | Promedio de años de estudio |

3 | DATOS Y METODOLOGÍA

3.1 | Datos

La información estadística utilizada en esta investigación fue extraída de dos bases de datos. El PIB y cobertura vegetal se los tomo del World Development Indicators (WDI, 2017) del Banco Mundial y los datos del capital humano fue tomada de Barro y Lee (2017). La variable dependiente de este proyecto es la tasa de crecimiento del PIB y las variables independientes son la tasa de área forestal como una proxy de cobertura vegetal y el promedio de años de escolaridad como un variable proxy del capital humano. Los datos anuales del panel abarcan el período entre 1990 y 2015 para 77 países. Con el propósito de conseguir resultados más realistas y sólidos hemos propuesto la siguiente división según el nivel de ingresos clasificándolos en dos conjuntos de países: ingresos medios-bajos (US \$ 5000-15000) e ingresos bajos (US <\$ 5000). La Tabla 1 muestra las variables que serán utilizadas en el modelo.

La Tabla 2 muestra los estadísticos descriptivos del PIB, cobertura vegetal y capital humano Las tres variables forman un panel de datos balanceado con 2002 observaciones. La información de la desviación estándar muestra una mejor variabilidad dentro de los países que entre países en las dos variables. Los datos sugieren una alta variabilidad entre el PIB, cobertura vegetal y capital humano en el tiempo y entre países. Al ser un panel de datos balanceado, el periodo comprende de 26 años ($T=26$) y el número de países es 77 ($i=77$).

3.2 | Metodología

La metodología de esta esta investigación se divide en cuatro etapas. Cada etapa es aplicada para todo el conjunto de países y por conjuntos de países, clasificados de acuerdo al nivel de ingresos: PIMB y PIB. Primero, con el fin de verificar empíricamente la dirección de la relación entre cobertura vegetal, capital humano y crecimiento económico, planteamos la siguiente función:

$$y_{it} = \alpha_i t + \delta_i t + \gamma_{1it} + \dots + \gamma_{nit} X_{nit} + \varepsilon_{1it} \quad (4)$$

Donde $i = 1, 2, \dots, 77$ es el número de países y $t = 1990, 1991, \dots, 2015$ representa el periodo de tiempo analizado. Los parámetros $\alpha_i t$ y $\delta_i t$ permiten capturar los efectos fijos del país y la tendencia determinística del tiempo, respectivamente. El término ε_{1it} son los residuos estimados que representan desviaciones de la

$$CV_{it} = (\alpha_0 + \beta_0) + \lambda_1 CV_{it} + \lambda_2 PIB_{it} \varepsilon_{it} \quad (1)$$

$$CH_{it} = (\alpha_0 + \beta_0) + \lambda_1 CH_{it} + \lambda_2 PIB_{it} \varepsilon_{it} \quad (2)$$

En la Ecuación 1, PIB_{it} Producto interno bruto (precios constantes 2010) país i ($i = 1, 2, \dots, 77$) en el período t ($t = 1990, 1991, \dots, 2015$), $(CV)_{it}$ es la cobertura vegetal y $(\varepsilon)_{it}$ es el término de error estocástico. En la segunda etapa, aplicamos dos pruebas de raíz unitaria ampliamente utilizadas en la literatura de datos de panel: Dickey y Fuller Aumentado (1981) y Phillips-Perron (1988) conocidos en la literatura como ADF y PP, respectivamente. Estas pruebas permiten determinar el orden de integración de las variables. Enders (1995) sugiere el modelo más común de raíces unitarias con tendencia e intercepción a partir de la siguiente fórmula:

$$y_{it} = \alpha_0 + \rho y_{i-t-1} + \alpha_1 t + \sum_{t=2}^p \beta_j y_{t-i-1} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

Donde y_t es la variable dependiente, α es el intercepto, t es la tendencia y ε es un ruido gaussiano blanco y ρ representa el nivel de retardo. Para asegurar que los errores son ruido blanco, el número de rezagos de la variable dependiente debe determinarse usando los criterios de información de Akaike (1974) o algún otro criterio alternativo (Katircioglu et al., 2007). En la Ecuación 2, la hipótesis nula es que todos los paneles contienen raíces unitarias.

Tercero, verificamos la relación de largo plazo entre las dos variables. Con el fin de examinar la relación de largo plazo entre las variables utilizamos el test de cointegración de Pedroni (1999) para datos de panel a partir de la siguiente ecuación:

relación de largo plazo. Las desviaciones están representadas por los residuos estimados ε_{it} . La hipótesis nula es que no existe cointegración, $\rho_i = 1$ para todas las $i = 1, 2, \dots, 77$. Esta hipótesis se evalúa mediante la siguiente prueba de raíz unitaria de los residuos:

$$\varepsilon_{i,t} = \rho_i \varepsilon_{i,t-1} + \omega_{it} \quad (5)$$

$$PIB_{it} = \alpha_{i,t} + \delta_{it}t + \gamma_{1i}CV_{it} + \gamma_{1i}CH_{it} + \varepsilon_{1it} \quad (6)$$

Pedroni (2001) ofrece una prueba más contundente en comparación a métodos de una ecuación única, la cual fue usada para observar la relación de equilibrio a largo plazo utilizando la Ecuación 6. Pedroni (2001) desarrolló una prueba más contundente en comparación a los métodos basados en una única ecuación que estima simplemente la condición en el vector de cointegración que se requiere para mantener una fuerte relación de equilibrio a largo plazo. Además, este método permite plantear la hipótesis nula de forma más natural (Ozturk, Aslan y Kalyoncu, 2010), con la cual se puede verificar la fuerza de la relación entre la cobertura vegetal, capital humano sobre el crecimiento económico para los países de forma particular a través de un modelo de mínimos cuadrados ordinarios dinámicos (DOLS) y para los países de forma agregada en grupos de ingreso, a través de un modelo de panel de mínimos cuadrados ordinarios dinámicos (PDOLS).

$$PIB_{it} = \alpha_{i,t} + \delta_{it}t + \beta_j CV + \beta_i CH + \sum_{k=-ki}^{ki} PIB_{ik} CV_{it-k} CH_{it-k} + u_{it} \quad (7)$$

4 | DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Como podemos observar en la Tabla 3 muestra los resultados obtenidos al aplicar la metodología aplicada planteada en la primera etapa. El test de Hausman (1978) sugiere la existencia de una diferencia sistemática entre los coeficientes obtenidos mediante efectos fijos y aleatorios en todas las regresiones ($\beta_{FE} - \beta_{RE} \neq 0$). Por lo tanto, los modelos fueron estimados con efectos fijos, cuyos estimadores tienden a ser consistentes (Hausman y Taylor, 1981). La prueba de Wooldridge (1991) para detectar la autocorrelación y la prueba de Wald modificada para detectar heteroscedasticidad señalan la necesidad de estimar los parámetros de la Ecuación 3 usando Mínimos Cuadrados Generalizados (GLS) para datos de panel propuesto por Wooldridge (2002).

Para reducir el posible efecto tendencial y la heterogeneidad espacial, en el modelo GLS incluimos efectos fijos de tiempo y por país, lo cual contribuye a corregir la heteroscedasticidad del modelo. La relación entre las tres variables es positiva y estadísticamente significativa a nivel global. Al clasificar a los países de acuerdo a su nivel de ingreso, la relación sigue siendo positiva y significativa en los PIMB y los PIB.

Tabla 3. Resultados de las regresiones de línea base mediante GLS

| | GLOBAL | PIMB | PIB |
|------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Cobertura vegetal | -0.0997 (-1.13) | 0.126*** (6.11) | 0.533*** (43.48) |
| Capital humano | 0.342*** (31.29) (9.66) | 0.0220*** (4.22) (4.70) | 0.180*** (11.97) (5.82) |
| Constante | 22.85*** (23.35) | 21.04*** (111.19) | 18.03*** (96.82) |
| Efectos fijos (tiempo) | Si | Si | No |
| Efectos fijos (país) | Si | Si | No |
| Observaciones | 2002 | 1612 | 390 |

En la segunda fase, verificamos que los resultados sean no estacionarias mediante el test de raíz unitaria para datos de panel. Con la intención de robustecer los resultados utilizamos tres pruebas diferentes: Levine et al. (2002), Im et al. (2003) y Breitung (2000), en la literatura empírica de datos de panel como las pruebas LLC, IPS y UB, respectivamente. Los resultados obtenidos en estas pruebas son contrastados con los resultados arrojados por las pruebas de Maddala y Wu (1999), los que proponen una prueba más simple y no paramétrica de raíz unitaria denominada prueba tipo Fisher basada en el test ADF (Dickey y Fuller, 1981) y la prueba tipo Fisher basada en el test PP (Phillips y Perron, 1988). Las pruebas fueron aplicadas sin efectos del tiempo y con efecto del tiempo. Todos los resultados presentados en la Tabla 4 señalan que la tasa de crecimiento del producto interno bruto, cobertura vegetal y el capital humano no presenta raíz unitaria. Por lo tanto, tienen un orden de integración de I (0).

Tabla 2. Resumen de estadísticos descriptivos

| Variable | | Mean | Std. Dev. | Min | Max | Observaciones |
|-------------------------|---------|---------|-----------|---------|---------|---------------|
| PIB (log) | Overall | 239,469 | 19,496 | 106,438 | 29,818 | N=2002 |
| | Between | | 19,067 | 203,656 | 286,878 | i=77 |
| | Within | | 0,4591 | 109,795 | 250,941 | T=26 |
| Cobertura vegetal (log) | Overall | 109,777 | 19,595 | 59,454 | 155,142 | N=2002 |
| | Between | | 19,694 | 59,899 | 154,564 | i=77 |
| | Within | | 0,0970 | 102,019 | 114,949 | T=26 |
| Capital humano | Overall | 64,188 | 25,520 | 0,89 | 126,577 | N=2002 |
| | Between | | 24,445 | 14,305 | 112,619 | i=77 |
| | Within | | 0,7823 | 40,563 | 99,086 | T=26 |

Tabla 4. Pruebas de raíz unitaria

| Pruebas | | LL | UB | IPS | ADF | PP | LL | UB | IPS | ADF | PP |
|---------|-----|------------------------|---------|----------|---------|----------|------------------------|---------|----------|----------|----------|
| | | Sin efectos del tiempo | | | | | Con efectos del tiempo | | | | |
| GLOBAL | PIB | -20,02** | -4,74** | -11,41** | -6,67** | -22,12** | -43,50** | -9,61** | -15,83** | -12,90** | -46,12** |
| | CV | 99,62** | 3,65** | 6,00** | 4,85** | 2,69** | -1,21** | -2,05** | 0,26** | 3,01** | -5,87** |
| | CH | 0,08** | -0,62** | 0,12** | 0,93** | 1,85** | -0,17** | -0,87 | -0,12** | 0,89** | 1,35** |
| PIMB | PIB | -17,11** | -3,65** | -19,12** | -6,15** | -19,79** | -42,74** | -9,10** | -40,53** | -13,67** | -45,52** |
| | CV | 99,01** | 3,65** | 19,69** | 4,22** | 2,13** | -1,54** | -2,10** | -5,41** | 3,43** | -5,94 |
| | CH | 0,16** | -0,04** | 2,32** | 0,77** | 1,42** | 0,28** | -0,3** | 2,24** | 0,81** | 1,03** |
| PIB | PIB | -10,66** | -4,84** | -10,28** | -2,60** | -9,88** | 9,47** | -2,78** | -1,67** | 4,58** | 1** |
| | CV | 0,31** | -0,32** | 1,56 | 2,40** | 1,75** | -0,33** | -1,52** | 0,42** | 2,25** | 2,02** |
| | CH | -0,16** | -1,45** | 0,17** | 0,54** | 1,30** | -0,74 | -0,92** | -0,29** | -0,24** | 0,53** |

En la tercera etapa, verificamos la existencia de una relación estable de equilibrio a largo plazo entre las variables del modelo usando técnicas econométricas. Para el equilibrio de largo plazo, el test de cointegración de panel heterogénea desarrollada por Pedroni (1999). Este marco de análisis permite pruebas de cointegración tanto para paneles heterogéneos como homogéneos que incorporan siete regresores, los cuales se basan en siete diferentes estadísticas basadas en los residuos. De estas siete pruebas, el estadístico v del panel es una prueba unilateral, donde los valores positivos grandes rechazan la hipótesis nula, mientras que para el resto de estadísticos los valores negativos grandes rechazan la hipótesis nula de no cointegración. La Tabla 5 informa las estadísticas de la prueba de cointegración de Pedroni (1999) dentro y entre las dimensiones. En los resultados, con excepción del estadístico v del panel de los PIMB y PIB, las otras seis estadísticas de prueba rechazan la hipótesis nula de no cointegración en los distintos niveles de significancia, por lo tanto, nuestros resultados señalan que la cobertura vegetal y el capital humano tienen un movimiento conjunto y simultáneo durante 1980-2016 a nivel global. La evidencia encontrada es consistente con las conclusiones obtenidas en una investigación desarrollada por según Leblois, Damette, Wolfersberger, & Umr (2016).

Tabla 5. Resultados del test de cointegración de pedroni

| | GLOBAL | PIMB | PIB |
|-----------------------------------|--------|--------|--------|
| Within dimension test statistics | | | |
| Panel v-statistic | -2,317 | -2,628 | 11,84 |
| Panel p-statistic | -17,65 | -16,24 | -2,96 |
| Panel PP-statistic | -55 | -56,4 | -1,88 |
| Panel ADF statistic | -32,25 | -27,9 | -1,303 |
| Between dimension test statistics | | | |
| Panel p-statistic | -13,52 | -12,7 | -1,14 |
| Group PP-statistic | -62,24 | -65,38 | -0,82 |
| Group ADF statistic | -29,71 | 25,32 | -1,54 |

Para el equilibrio de corto plazo, utilizamos un modelo de corrección de error (VECM) para datos de panel desarrollado Westerlund (2007). La existencia de equilibrio en el corto plazo implica que los cambios en el producto interno bruto se traducen rápidamente en cambios en el nivel ampliación de cobertura vegetal. Nuestros resultados señalan la existencia de un equilibrio de corto plazo a nivel global y en todos los grupos de países. El resumen de la evidencia obtenida consta en la Tabla 6. Nuestro resultado de las estimaciones coinciden estrechamente con los resultados encontrados por Ai y Zhou (2023) que utilizando datos de panel examinan una política que aplicaron en China denominada " Ciudades Forestales Nacionales", en la que se involucran las variables que se toman en cuenta en este artículo, entonces ellos apoyan la existencia de un equilibrio a largo plazo entre las variables mencionadas. La Tabla 7 reporta los resultados del modelo DOLS para los países de forma individual y muestran que existe una fuerte relación de cointegración de largo plazo entre la cobertura vegetal, capital humano y el crecimiento económico.

Tabla 6. Resultados del modelo de corrección de error VECM de Westerlund

| | Cobertura vegetal | | | | Capital humano | | | |
|--------|-------------------|---------|---------|---------|----------------|---------|---------|---------|
| | Estadístico | Valor | Z-value | P-value | Estadístico | Valor | Z-value | P-value |
| GLOBAL | Gt | -3,998 | -17,940 | 0.000 | Gt | -4,377 | -22,078 | 0.000 |
| | Ga | -22,252 | -13,659 | 0.000 | Ga | -25,886 | -18,453 | 0.000 |
| | Pt | -50,810 | -37,587 | 0.000 | Pt | -51,149 | -37,982 | 0.000 |
| | Pa | -52,124 | -63,419 | 0.000 | Pa | -52,877 | -64,525 | 0.000 |
| PIMB | Gt | -3,978 | -15,902 | 0.000 | Gt | -4,275 | -18,813 | 0.000 |
| | Ga | -22,128 | -12,109 | 0.000 | Ga | -25,812 | -16,471 | 0.000 |
| | Pt | -46,176 | -34,406 | 0.000 | Pt | 46,476 | -34,766 | 0.000 |
| | Pa | -52,173 | -56,973 | 0.000 | Pa | -52,971 | -58023 | 0.000 |
| PIB | Gt | -4,081 | -8,317 | 0.000 | Gt | -4,798 | -11,775 | 0.000 |
| | Ga | -22,765 | -6,327 | 0.000 | Ga | -26,191 | -8,322 | 0.000 |
| | Pt | -2,618 | 6,481 | 1.000 | Pt | -1,128 | 8,217 | 1.000 |
| | Pa | -23,246 | -9,267 | 0.000 | Pa | 8,767 | 0,121 | 0.548 |

Tabla 7. Resultados de prueba de panel PDOLS por grupos de países

| Grupos de países | Var | Con dummy del tiempo | | Sin dummy del tiempo | |
|------------------|-----|----------------------|--------------|----------------------|--------------|
| | | Estimador β_1 | t-statistics | Estimador β_2 | t-statistics |
| GLOBAL | CV | 42,03 | 17,25 | 2637 | -2744 |
| | CH | 4,387 | 4,083 | -1,045 | -1,897 |
| PIMB | CV | 54,92 | 16,71 | 3280 | -2,859 |
| | CH | 7,645 | 10,72 | -1,225 | -1,77 |
| PIB | CV | 9,708 | -1,742 | -23,02 | -0,4064 |
| | CH | 0,6332 | -7,885 | -0,3008 | -0,7001 |

La Tabla 8 reporta los resultados del modelo DOLS para los países de forma individual y muestran que existe una fuerte relación de cointegración de largo plazo entre la cobertura vegetal, capital humano y crecimiento económico en los PIMB y PIB, la relación es negativa en la mayor parte de los países y se evidencian débiles relaciones de cointegración (Anexo 1).

Proponer soluciones que aporten al crecimiento económico, en base a los resultados encontrados. Entre las soluciones que se pueden sugerir para incidir de manera positiva en el crecimiento económico, a partir de los resultados encontrados en esta investigación, podríamos iniciar mencionando las variables que hemos tomado en cuenta en este modelo que son la cobertura vegetal y el capital humano, los países deben tomar en cuenta estas variables a la hora de plantear las reformas de sus políticas públicas. La premisa que deja este estudio es que los países deben mejorar la educación y capacitación de su capital humano con la intención de que puedan generar crecimiento económico sostenible capaces de mejorar el crecimiento de su país sin necesidad de dañar la cobertura vegetal del planeta y de esta forma concientizar a las personas que es el planeta donde vivimos y lo estamos destruyendo y más que nada que existen otras formas de generar crecimiento en un país. Entre soluciones puntuales son:

- Reactivas las políticas de reforestación de tal manera que se pueda ir recuperando la cobertura vegetal que ya se ha perdido.
- Incluir en las mallas de las diferentes carreras materias que permitan a los estudiantes, conocer la manera correcta de conservar su planeta desde su especialización.
- Concientizar a los niños desde las escuelas, incluir materias que les permita conocer lo importante de conservar el planeta y sobre todo la cobertura vegetal.
- Los gobiernos deben implementar políticas públicas direccionadas hacia un crecimiento económico sostenible y respetuoso con la cobertura vegetal del planeta.

5 | CONCLUSIONES

La presente investigación muestra con resultados robustos que la cobertura vegetal y el capital humano sí contribuyen de manera positiva al crecimiento económico de los diferentes países, es decir, que se encuentran relacionadas a largo plazo, es por esta razón que las políticas públicas deben estar direccionadas a capacitar al capital humano de tal manera que pueda conservar la cobertura vegetal y de esta manera hacer una mejora la calidad de vida de las personas con un crecimiento económico sostenible y responsable. La literatura en el tema es escasa porque es un tema que se ha iniciado a estudiar recientemente, existen casos exitosos de crecimiento económico sostenible y sobre todo amigable con el medio ambiente conservando de esta forma la cobertura vegetal, algunos países han adoptado algunas medidas, implementando programas como la reforestación en las áreas afecta principalmente en los países donde

la industrialización es cada vez más notoria. Bajo la misma línea el crecimiento económico ha sido el tema central de muchos economistas, pero este crecimiento económico debería ser responsable con el lugar donde vivimos, entonces las políticas públicas deben ir encaminadas a generar bienestar no solo de nosotros como dueños de la tierra sino de respeto al planeta en el que vivimos. Sin duda el presente estudio apoya a mejorar el desarrollo de políticas en relación a la conservación de la cobertura vegetal de las economías, políticas que van encaminadas por un lado a conservar la cobertura vegetal, generar carreras en las Universidades, donde el talento humano de los países puedan apoyar el crecimiento económico de una manera responsable o sostenible sin destruir la naturaleza, los hacedores de políticas públicas deben pensar en las futuras generaciones y que hogar se les dejara, incluyendo las variables que se presentan en este estudio, con políticas de monitoreo que nos ayuden a identificar y de esta manera prevenir y contrarrestar el daño de la cobertura vegetal a cambio de obtener un crecimiento económico más elevado y en medio de todo esto solucionar el grande problema de las actividades humanas que cada vez se encuentra más desplazado por la tecnología.

Referencias bibliográficas

- [1] Ai, H., & Zhou, Z. (2023). Green growth: The impact of urban forest construction on economic growth in China. *Economic Modelling*, 125, 106366.
- [2] Basu, T., Das, A., Das, K., & Pereira, P. (2023). Urban expansion induced loss of natural vegetation cover and ecosystem service values: A scenario-based study in the siliguri municipal corporation (Gateway of North-East India). *Land Use Policy*, 132, 106838.
- [3] Tritsch, I., & Arvor, D. (2016). Land Use Policy Transition in environmental governance in the Brazilian Amazon: emergence of a new pattern of socio-economic development and deforestation. *Land Use Policy*, 59, 446–455.
- [4] Hogarth, J. R. (2016). Brazil: No-till agriculture, reduced deforestation and ethanol. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 1–12.
- [5] Sabadini, T., Paulo, E., & Horridge, J. M. (2017). Land Use Policy Controlling deforestation in the Brazilian Amazon: Regional economic impacts and land-use change. *Land Use Policy*, 64, 327–341.

- [6] Obydenkova, A., Nazarov, Z., & Salahodjaev, R. (2016). The process of deforestation in weak democracies and the role of Intelligence. *Environmental Research*, 148,
- [7] Köthke, M., Leischner, B., & Elsasser, P. (2013). Forest Policy and Economics Uniform global deforestation patterns – an empirical analysis. *Forest Policy and Economics*, 28, 23–37.
- [8] Leblois, A., Damette, O., Wolfersberger, J., & Umr, B. (2016). What has Driven Deforestation in Developing Countries Since the 2000s? Evidence from New Remote-Sensing Data. *World Development*, xx.
- [9] Tanner, A. M., & Johnston, A. L. (2017). The Impact of Rural Electric Access on Deforestation Rates. *World Development*, xx.
- [10] Müller, H., Ru, P., Grif, P., Barros, L. De, Hissa, V., & Hostert, P. (2016). Remote Sensing of Environment Beyond deforestation: Differences in long-term regrowth dynamics across land use regimes in southern Amazonia, 186, 652–662.
- [11] Pailler, S. (2018). Re-election incentives and deforestation cycles in the Brazilian Amazon *. *Journal of Environmental Economics and Management*, 88, 345–365.
- [12] Rodrigues, W., & Nunes, A. (2016). Relationship between openness to trade and deforestation: Empirical evidence from the Brazilian Amazon. *Ecological Economics*, 121, 85–97.
- [13] Wehkamp, J., Koch, N., Lübbers, S., & Fuss, S. (2018). Governance and deforestation – a meta-analysis in economics. *Ecological Economics*, 144(December 2016), 214–227.
- [14] Zambrano-monserrate, M. A., Carvajal-lara, C., Urgilés-sanchez, R., & Ruano, M. A. (2018). Deforestation as an indicator of environmental degradation: Analysis of five European countries, 90(January), 1–8.
- [15] Gutiérrez, M. F., & Rodríguez-tapia, G. (2016). Análisis jerárquico de la intensidad de cambio de cobertura / uso de suelo y deforestación (2000-2008) en la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán, México Hierarchical analysis of the intensity of change of land use / cover change and deforestation (2000-2008) in the Sierra de Manantlán Biosphere Reserve, Mexico. *Investigaciones Geográficas: Boletín Del Instituto de Geografía*, 2016(90), 89–104.
- [16] Nené-preciado, A. J., Sansón, G. G., Eduardo, M., Asís, F. De, & Bátiz, S. (2017). Cambio de cobertura y uso de suelo en cuencas tropicales costeras del Pacífico central mexicano Land cover and land use change in coastal basins from the Central Pacific coast of Mexico. *Investigaciones Geográficas: Boletín Del Instituto de Geografía*, 2017(94), 64–81.
- [17] Yang, S., Song, S., Li, F., Yu, M., Yu, G., Zhang, Q., ... & Wu, Y. (2022). Vegetation coverage changes driven by a combination of climate change and human activities in Ethiopia, 2003–2018. *Ecological Informatics*, 71, 101776.
- [18] Wang, G., Peng, W., Zhang, L., Zhang, J., & Xiang, J. (2023). Vegetation EVI Changes and Response to Natural Factors and Human Activities Based on Geographically and Temporally Weighted Regression. *Global Ecology and Conservation*, e02531.
- [19] He, Z., Xiao, L., Guo, Q., Liu, Y., Mao, Q., & Kareiva, P. (2020). Evidence of causality between economic growth and vegetation dynamics and implications for sustainability policy in Chinese cities. *Journal of Cleaner Production*, 251, 119550.

6 | ANEXOS

Anexo 1. Resultados de prueba de panel DOLS para los países de forma individual

| PIMB | | | | PIB | | | |
|-------------|-----|-----------|-----------|-----------|-----|-----------|-----------|
| País | Var | Con dummy | Sin dummy | País | Var | Con dummy | Sin dummy |
| Brazil | CV | -22,36 | 262,8 | Albania | CV | 59,25 | 1930 |
| | CH | -0,61 | 11,34 | | CH | -0,22 | -26,31 |
| Chile | CV | 2,4 | -65,9 | Algeria | CV | 22,49 | -6,78 |
| | CH | -0,944 | -10,44 | | CH | 0,58 | -0,18 |
| Costa Rica | CV | 21,64 | -141,6 | Argentina | CV | -6,62 | -2,53 |
| | CH | 3,75 | -25,83 | | CH | -0,5 | -0,1 |
| Hungary | CV | -35,27 | 206,7 | Belize | CV | 68,7 | -23,78 |
| | CH | -5,63 | 2,75 | | CH | 9,14 | -6,051 |
| Korea, Rep. | CV | -155,7 | 569,2 | Benin | CV | 44,56 | -10,35 |
| | CH | -11,14 | 8,62 | | CH | -0,18 | 0,16 |
| Malaysia | CV | 76,18 | -9,24 | Bolivia | CV | 13,38 | -57,01 |
| | CH | -10,31 | 3,02 | | CH | -0,61 | 1,1 |
| Mauritius | CV | -20,22 | -7,1 | Botswana | CV | 6,77 | -52,03 |
| | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|---------------------|----|--------|--------|--------------------------|----|--------|--------|
| | CH | 0,15 | 0,18 | | CH | -0,1 | 0,68 |
| Mexico | CV | 38,07 | 191,7 | Bulgaria | CV | 82,29 | 2,45 |
| | CH | -1,71 | 3,48 | | CH | -4,99 | -0,78 |
| Panama | CV | 25,26 | -913,6 | Burundi | CV | 2,16 | -3,61 |
| | CH | -2,79 | -0,64 | | CH | 34,84 | -25,15 |
| Poland | CV | 36,94 | 31,39 | Cambodia | CV | -8,038 | 17,09 |
| | CH | 4,99 | -15,22 | | CH | -0,24 | 0,17 |
| Romania | CV | -68,77 | -101 | Cameroon | CV | 186,9 | 1052 |
| | CH | 18,05 | 2,86 | | CH | -7,72 | -1,07 |
| Trinidad and Tobago | CV | 112,8 | -421,7 | Central African Republic | CV | -151,2 | 156858 |
| | CH | -6,34 | -7,29 | | CH | 12,5 | -50,52 |
| Turkey | CV | 172,5 | 39,43 | China | CV | 98,96 | -364,8 |
| | CH | 21,65 | 16,17 | | CH | -3,27 | -6,069 |
| Uruguay | CV | 1,3 | -1,27 | Colombia | CV | -9,63 | 282,5 |
| | CH | 2,79 | 0,79 | | CH | -0,13 | 2,69 |
| Venezuela, RB | CV | 34,67 | 14,86 | Congo, Dem. Rep. | CV | 85,62 | -414,2 |
| | CH | -2,39 | 5,67 | | CH | 13,88 | 2,41 |
| | | | | | CV | 114,4 | 4208 |
| | | | | Congo, Rep. | CH | 4,91 | -34,24 |
| | | | | | CV | 83,29 | 553 |
| | | | | Cote d'Ivoire | CH | -2,82 | -9,57 |
| | | | | | CV | 74,57 | 6,6 |
| | | | | Cuba | CH | 0,52 | -0,001 |
| | | | | | CV | 16,64 | -19,64 |
| | | | | Dominican Republic | CH | -4,59 | -4,949 |
| | | | | | CV | 51,81 | -176 |
| | | | | Ecuador | CH | 2,07 | 3,203 |
| | | | | | CV | 20,15 | 4,562 |
| | | | | Egypt, Arab Rep. | CH | -5,23 | -1,33 |
| | | | | | CV | -113,1 | -8,77 |
| | | | | El Salvador | CH | 4,43 | 0,38 |
| | | | | | CV | 35,25 | 514,3 |
| | | | | Fiji | CH | 0,3 | 4,11 |
| | | | | | CV | 220,9 | 13,93 |
| | | | | Gambia, The | CH | 15,49 | -2,4 |
| | | | | | CV | 64,57 | -413 |
| | | | | Ghana | CH | 0,65 | 0,09 |
| | | | | | CV | 64,19 | 4,87 |
| | | | | Guatemala | CH | -4,72 | -0,11 |
| | | | | | CV | 123,9 | -7597 |
| | | | | Guyana | CH | -1,88 | -1,84 |
| | | | | | CV | 31,34 | -16,77 |
| | | | | Honduras | CH | -0,01 | -0,1 |
| | | | | | CV | 43,77 | -22,52 |
| | | | | India | CH | -2,29 | -3,96 |
| | | | | | CV | 102,8 | 10,74 |
| | | | | Indonesia | CH | -7,68 | -0,63 |
| | | | | | CV | -78,76 | 462,7 |
| | | | | Jamaica | CH | 1,08 | -0,26 |
| | | | | | CV | 1329 | -172,9 |
| | | | | Kenya | CH | 312,2 | -58,13 |
| | | | | | CV | -4,16 | -4 |
| | | | | Lao PDR | CH | 11,84 | 7,32 |
| | | | | | CV | -26,54 | 39,04 |
| | | | | Lesotho | CH | -0,2 | -1,47 |
| | | | | | CV | -31,8 | 11399 |
| | | | | Liberia | CH | 15,03 | -22,06 |
| | | | | | CV | 138,1 | -127 |
| | | | | Malawi | CH | 1,011 | -1,03 |
| | | | | | CV | 23,16 | -329,5 |
| | | | | Mali | CH | 3,23 | -0,3 |
| | | | | | CV | -18,69 | -2,94 |
| | | | | Mauritania | CH | -26,9 | 0,32 |
| | | | | | CV | 50,65 | -37,05 |
| | | | | Mongolia | CH | -6,67 | 5,96 |
| | | | | | CV | 49,26 | -8,31 |
| | | | | Morocco | CH | 1,09 | -5,48 |
| | | | | | CV | 29,71 | -443,5 |
| | | | | Mozambique | | | |

| | | | |
|------------------|----|--------|--------|
| | CH | -0,04 | -2,49 |
| | CV | -144,5 | -3,88 |
| Myanmar | CH | 18,73 | 2,07 |
| | CV | 245,3 | -4,8 |
| Namibia | CH | 8,11 | 0,49 |
| | CV | -20,19 | 32,29 |
| Pakistan | CH | 2,36 | -0,62 |
| | CV | 10,7 | 33777 |
| Papua New Guinea | CH | 4,035 | 1,98 |
| | CV | -5,15 | -58,5 |
| Paraguay | CH | 1,02 | 4,34 |
| | CV | -64,1 | 2675 |
| Peru | CH | 0,34 | 2,03 |
| | CV | -0,76 | -48,82 |
| Philippines | CH | 1,57 | 24 |
| | CV | -0,19 | -177,3 |
| Rwanda | CH | 7,11 | 117,8 |
| | CV | 16,73 | 2,103 |
| Senegal | CH | -0,09 | -0,1 |
| | CV | 148 | -542,3 |
| Sierra Leone | CH | -1,28 | -0,86 |
| | CV | 51,04 | 12,4 |
| Sri Lanka | CH | 0,36 | 0,32 |
| | CV | 24,88 | -273,3 |
| Sudan | CH | 8,97 | 4,32 |
| | CV | -22,2 | -53,47 |
| Swaziland | CH | -0,23 | 0,24 |
| | CV | 34,92 | -121,6 |
| Tanzania | CH | 1,55 | -0,94 |
| | CV | 155,1 | 16,01 |
| Thailand | CH | 31,25 | 7,14 |
| | CV | 13,7 | 9,65 |
| Togo | CH | 5,75 | -4,78 |
| | CV | -30,45 | -4,45 |
| Tunisia | CH | 1,46 | 2,68 |
| | CV | 10,42 | 3,91 |
| Uganda | CH | 6,74 | 1,97 |
| | CV | -13,36 | 4,17 |
| Vietnam | CH | 10,56 | 4,3 |
| | CV | -8,67 | 1017 |
| Zambia | CH | -0,9 | -0,5 |
| | CV | 160,9 | 55,84 |
| Zimbabwe | CH | -10,68 | -4,23 |
