

Bajo un aire viciado: los efectos de la corrupción en las políticas de mitigación de CO₂

Lilia García Manrique*

La corrupción es un problema que impregna las esferas económicas, políticas y sociales de un país. En general, este fenómeno se define como “abuso de un poder delegado para beneficio propio” (World Bank, 1997) y se considera un fallo institucional (Mauro, 1995). Dentro de la esfera económica sus repercusiones son diversas. Por un lado, la corrupción reduce procesos burocráticos (Leff, 1964; Huntington, 1968) optimizando recursos, sin embargo, la evidencia de efectos negativos producto de la corrupción es más contundente. El crecimiento económico es menor, se invierte menos en infraestructura productiva y la distribución de inversiones es subóptimas.

En todos estos estudios los mecanismos de transmisión entre la corrupción y el bajo nivel de crecimiento económico son varios, en particular, existen estudios que relacionan el ahorro como principal variable impactada negativamente por la corrupción y un consecuente crecimiento económico bajo (Esfahani y Ramírez, 2003; Shleifer y Vishny, 1993; Robinsons y Torvik, 2005). La tasa de ahorro es una variable que explica el crecimiento económico en los modelos de crecimiento neoclásico (Ramsey, 1928). Es la variable que determina la inversión productiva de un país y que logrará conducirlo a una trayectoria de crecimiento óptima. Es por esta razón, que enmarcado en un modelo de crecimiento de Ramsey, se busca entender el efecto de la corrupción en el crecimiento económico.

Así mismo, la corrupción representa un costo que entorpece la inversión en tecnologías limpias que ayudan a las acciones de mitigación. Siendo que los esfuerzos de mitigación requieren una alta inversión en capital productivo, (tecnologías de energía limpia, eficiencia energética, tecnología de captura de carbono, etc.), el cambio climático es un fenómeno costoso. Por un lado se consideran los costos por reducción de bienestar de la sociedad y por otro, los recursos de capital productivo que tienen que ser destinados a combatir este fenómeno. Se considera que de seguir en la trayectoria de emisiones que existe actualmente, los costos llegarán a \$12 billones de dólares en el año 2095 (Nordhaus, 2010).

Para entender la relación entre la corrupción, el crecimiento económico y el cambio climático se recurrió a usar un modelo de evaluación integrada¹ ya que abarca un análisis económico, climático y social. El modelo de evaluación integrada *Regional Integrate Model of Climate and the Economy* (RICE)² está basado en el modelo de Ramsey (Nordhaus, 2000). El RICE evalúa los efectos a nivel global dividiendo el mundo en doce regiones: Estados Unidos, China, Unión Europea, Japón, Rusia, Eurasia, India, Medio Oriente, África, Latinoamérica, otros de ingresos altos y otros países asiáticos. Tiene por objetivo determinar la decisión de cada región entre consumo presente o invertir en tecnologías que reduzcan las emisiones de CO₂.

* FLACSO México, Economía de los recursos naturales, correo de contacto:
lilia.garcia.manrique@gmail.com

¹ “Un modelo de evaluación integrada combina aspectos científicos y socioeconómicos del cambio climático con el propósito de evaluar sus impactos y políticas” Traeger, 2009

² Se usó la versión del modelo de Excel (Nordhaus, 2010).

El RICE optimiza una ecuación de bienestar, definida para cada región, a partir de restricciones económicas y climáticas. Los resultados de este proceso generan tres escenarios diferentes: con la trayectoria de emisiones como siempre (*Business as usual*), una política de mitigación que maximiza el bienestar económico sin restricción ambiental y uno donde está limitado el nivel de aumento de temperatura máxima a 2°C arriba de los niveles del año 1900. Al comparar los tres escenarios se evalúa el cambio en bienestar y costos producto de las políticas de mitigación.

Existen variables de control que permiten modelar los cambios en las políticas de mitigación. Por el interés del presente estudio se eligió el ahorro. El ahorro es el que determina si se consumirá o invertirá más en tecnologías de reducción de carbono y es a partir de esta dinámica que se puede entender el impacto de la corrupción. Su impacto en el ahorro afecta el crecimiento económico y finalmente las políticas de mitigación. Los escenarios que genera el RICE permite evaluar los impactos en el largo plazo ya que las proyecciones van del año 2005 al 2115³ dividido en un total de sesenta periodos de diez años cada uno donde el primer periodo es 2005 (2005-2014).

Para medir la corrupción existen diferentes índices que reportan el nivel de corrupción. De todos ellos se eligió el que publica el Banco Mundial por parte del *Worldwide Governance Indicator* (WGI) por su técnica de cálculo robusta⁴, la disponibilidad de años reportados por el índice (de 1995 al 2016) y muestra de países (200 países). Además los resultados se reportan como índice y como una variable normal de media cero. El índice califica de 0 a 100 donde cero representa un país altamente corrupto y 100 un país donde prácticamente no existen prácticas corruptas. Como variable normal el rango es de -2.5 a 2.5 donde -2.5 es alta corrupción y 2.5 el menor nivel de corrupción y los cambios dentro de este rango se miden en unidades de desviación estándar, característica que resulta relevante para el presente estudio.

Para cuantificar el impacto de la corrupción en la tasa de ahorro se parte de la evidencia que al disminuir en una desviación estándar el índice de corrupción, la tasa de ahorro aumenta en un 6.1% (Swaleheen, 2007). Se calcula el cambio en el índice de corrupción desde el año 1996 considerando la variable normal reportada y la división de periodos de cálculo del RICE. Posteriormente el cambio por corrupción se multiplica por 6.1, cantidad que es sumada a la tasa de ahorro sin impacto de corrupción del RICE. En el cuadro 1 se puede ver la diferencia entre la tasa de ahorro original (s^{RICE}) y modificada por efectos de corrupción (s^{corr}). Sólo algunos casos reportaron una mejora en los niveles de corrupción donde el más notable es el de Japón.

Cuadro 1: Tasas de ahorro del RICE y modificadas por efectos de corrupción, 2005 y 2015 en porcentajes

	2005	2015
--	------	------

³ Las proyecciones económicas y de bienestar son de 2005 al 2115, sin embargo, las proyecciones climáticas van de 2005 al 2175. La diferencia es por la inercia de la dinámica climática que requiere de un periodo más largo para reflejar los cambios en el sistema.

⁴ Usa la misma metodología de componentes inobservables desde su primera publicación y el único cambio ha sido la incorporación de más fuentes de información, lo que lo hace más robusto. Para entender mejor la metodología revisar Kaufmann, et al., 2010.

	s^{RICE}	s^{corr}	s^{RICE}	s^{corr}
Estados Unidos	17.85	15.64	20.15	20.11
Unión Europea	17.46	17.10	19.70	19.45
Japón	15.13	16.37	18.00	20.12
Rusia	19.11	18.69	18.6	18.72
Eurasia	19.50	20.28	22.13	22.90
China	35.70	34.64	22.4	23.52
India	29.48	29.56	26.54	26.12
Medio Oriente	25.70	25.50	24.90	24.48
África	29.78	29.68	30.13	30.26
Latinoamérica	23.57	24.43	23.56	23.34
Otros de altos ingresos	18.69	18.73	20.15	20.17
Otros asiáticos	24.09	23.47	27.51	28.69

Fuente: Elaboración propia con resultados del modelo y datos de Nordhaus, 2010.

Una vez modificadas las tasas de ahorro por la corrupción se sustituyen en el modelo y se optimiza el RICE. Los tres escenarios que genera el proceso de optimización reportan tres grupos de variables: económicas, climáticas y costos sociales de carbono. En las económicas el caso que más resalta es la inversión que debido al cambio en la tasa de ahorro decrece hasta el año 2085 para los tres escenarios; en el escenario donde el shock es menos pronunciado es el que limita el aumento de temperatura. Por el lado del consumo en un inicio se incrementa pero respondiendo al decrecimiento de la inversión y su posterior estabilización, el consumo disminuye, esta combinación genera una reducción en la producción total a nivel global.

Al analizar las variables ambientales los tres escenarios generan una proyección donde se reducen las emisiones de CO₂ con efectos hasta el año 2045 y la temperatura atmosférica también disminuye a partir del año 2015. Si bien estos resultados parecen contraintuitivos a los estudios que demuestran que la corrupción aumenta emisiones de CO₂ (Welsch, 2004; He, et al., 2007; Liao, et al., 2016) esto se debe a la dinámica de resolución del RICE. Los efectos de la corrupción primero se reflejan en el crecimiento económico y luego en el área climática, la reducción de emisiones y de temperatura son resultado de la reducción de producción total explicada anteriormente.

Para evaluar conjuntamente el efecto de la corrupción en el ámbito económico y climático se usa el costo social del carbono que representa cuál es el costo de una tonelada adicional de carbono en unidades económicas. En los primeros años el aumento del costo social del carbono es drástico, posteriormente disminuye hasta el 2045 donde vuelve a aumentar. Agregando los efectos, en el largo plazo el costo termina siendo mayor por la reducción en inversión de tecnología de reducción de carbono, si bien las emisiones en un inicio son menores en el largo plazo la falta de inversión encarece las emisiones de CO₂.

De manera agregada los efectos se pueden evaluar por el impacto en el bienestar, resultados que se reportan en el cuadro 2. Los resultados muestran el bienestar del escenario base comparado con los otros dos escenarios sin modificar y el escenario base modificado por la corrupción comparado con los otros dos escenarios modificados. Comparando los escenarios base y modificados, el que genera mayor bienestar es el que maximiza el bienestar económico sin restricción ambiental (óptimo), sin embargo al comparar los escenarios originales con los modificados los tres presentan pérdidas donde la mayor reducción es para el escenario que limita a 2°C el aumento de temperatura. Las pérdidas de bienestar de este escenario es de \$580 billones de dólares.

Cuadro 2: Bienestar en los tres escenarios originales y modificados, en billones de dólares (precios del 2017⁵)

	Bienestar	Bienestar base	Diferencia	Bienestar original	Diferencia
Base	5166.49		0		
Base modificada	5165.93		-0.56		
Óptimo	5184.60		18.10		0
Óptimo modificado	5184.03	5166.49	17.53	5184.60	-0.57
Límite a 2°C	5176.39		9.90		0
Límite a 2°C modificado	5175.81		9.32	5176.39	-0.58

Fuente: Elaboración propia con resultados reportados del modelo y datos de Nordhaus, (2010).

Finalmente el cambio en bienestar por región comparando escenarios originales y modificados presenta una reducción de bienestar en la mayoría de los casos. De las doce regiones sólo tres tienen una mejora en su bienestar África, India y otros de ingresos altos, de los tres casos sólo el de ingresos altos tiene una mejora en sus índices de corrupción. Caso contrario, Japón que presentaba una mejora en índices de corrupción y

⁵ Tomando en cuenta una tasa de descuento del 5% como en Nordhaus, 2010 y una tasa de inflación de 1.25%

su tasa de ahorro, no se traduce en un mayor bienestar. El único caso consistente con una mejora en el índice de corrupción y mayor bienestar son los países de ingresos altos.

Cuadro 3: Bienestar por región y sus diferencias, en billones de dólares (precios de 2017)

	Base	Base modificada	Óptimo	Óptimo modificado	Lím 2°C	Lím 2°C Modificado
Estados Unidos	1482.09	1481.62	1483.21	1482.75	1481.80	1481.33
		-0.46		-0.47		-0.47
Unión Europea	1245.05	1245.04	1247.01	1247.00	1246.62	1246.60
		-0.01		-0.01		-0.01
Japón	330.14	330.11	330.40	330.36	330.21	330.18
		-0.04		-0.04		-0.04
Rusia	120.54	120.53	120.52	120.51	120.13	120.13
		-0.003		-0.003		-0.003
Eurasia	59.79	59.79	59.86	59.86	59.63	59.63
		-0.001		-0.001		-0.0004
China	268.87	268.82	271.80	271.75	269.33	269.28
		-0.05		-0.05		-0.05
India	168.47	168.48	170.85	170.85	170.23	170.24
		0.008		0.006		0.005
Medio Oriente	380.18	380.18	381.65	381.66	380.65	380.65
		-0.0002		0.002		0.002

África	117.62	117.62	120.72	120.73	121.01	121.02
		0.007		0.004		0.003
Latinoamérica	384.95	384.93	386.05	386.04	385.54	385.53
		-0.02		-0.01		-0.01
Otros de ingresos altos	384.06	384.07	384.60	384.60	384.16	384.17
		0.002		0.002		0.002
Otros asiáticos	224.75	224.74	227.93	227.93	227.07	227.07
		-0.003		-0.005		-0.007

Fuente: Elaboración propia con resultados reportados del modelo y datos de Nordhaus, 2010.

Las mejoras de África e India obedecen a la misma dinámica por la que Japón no reporta una mejora; el modelo asume que las tasas de ahorro de países de bajos ingresos convergerán con los de altos ingresos, así África e India tendrán una dinámica de crecimiento que convergerán con países como Japón. El caso de otros altos ingresos⁶ es un caso especial ya que aglomera a países con buen desempeño de instituciones que además invierten en tecnología limpias por lo que incluso ante una dinámica de crecimiento moderado reportan una mejora en el bienestar de la región.

Los resultados de esta investigación muestran la relación entre corrupción, crecimiento económico y cambio climático. El ahorro como mecanismo de transmisión de efectos de la corrupción genera una reducción en la producción y disminuye el crecimiento económico lo que reduce las emisiones de CO₂, sin embargo, ante la reducción en inversión de tecnologías limpias el costo social del carbono aumenta y la reducción en bienestar puede ser de hasta \$580 billones de dólares. El presente estudio busca hacer énfasis que el combate a la corrupción es un esfuerzo que permitirá mejorar las políticas de mitigación de CO₂ mediante un mejor uso de recursos en tecnologías limpias.

F U E N T E S:

Esfahani, H. S., & Ramírez, M. T. (2003). Institutions, infrastructure, and economic growth. *Journal of Development Economics*, 70, 443-477.

He, J., Makdissi, P., & Quentin, W. (2007). Corruption, inequality and environmental regulation. *University of Sherbrooke*.

Huntington, S. P. (1968). *Political order in changing societies*. New Haven: Yale University Press.

⁶ Australia, Canadá, Hong Kong, Corea del Sur, Macao, Nueva Zelanda y Singapur.

Kaufmann, D., Kraay, A., & Mastruzzi, M. (2010). The Worldwide Governance Indicators: Methodology and Analytical Issues. *Policy Research Working Paper* (5430).

Leff, N. (1964). Economic development through Bureaucratic corruption. *American Behavioral Scientist* , 8-14.

Liao, X., Dogan, E., & Baek, J. (2016). Does corruption matter for the environment? Panel evidence from China. *Economics Discussion Papers* .

Mauro, P. (1995). Corruption and growth. *The Quarterly Journal of Economics* , 110 (3), 681-712.

Nordhaus, W. D. (2010) Excel file for RICE model as of April 26, 2010. Ann Arbor, MI: Inter-university Consortium for Political and Social Research [distributor], 2010-11-17. <https://doi.org/10.3886/ICPSR28461.v1>

Nordhaus, W. D. (2010). Economic aspects of global warming in a post-Copenhagen environment. *PNAS* , 107 (26), 11721-11726.

Nordhaus, W. D., & Boyer, J. (2000). *Warming the World: Economic Models of Global Warming*. Cambridge, Massachusetts, USA: The MIT Press.

Ramsey, F. P. (1928). A mathematical theory of saving. *The economic journal*, 38(152), 543-559.

Robinson, J. A., & Torvik, R. (2005). White elephants. *Journal of Public Economics* , 89, 197-210.

Shleifer, A., & Vishny, R. W. (1993). Corruption. *The quarterly journal of economics* , 599-617.

Swaleheen, M. u. (2008). Corruption and saving in a panel of countries. *Journal of Macroeconomics* , 1285-1301.

Traeger, C. (2009). *The economics of climate change*. Consultado 14 de Enero de 2018 de Integrated Assessment: <https://are.berkeley.edu/~traeger/Lectures/ClimateChangeEconomics/Slides/6%20Integrated%20Assessment%20-%201%20Integrated%20Assessment%20of%20Climate%20Change%20and%20DICE.pdf>

Welsch, H. (2004). Corruption, growth and the environment: a cross-country analysis. *Environment and development economics* , 663-693.

World Bank. (1997). *Helping Countries Combat Corruption: The Role of the World Bank*. Washington, D.C.: The World Bank