

# Políticas públicas públicas cambio cambio climático









## Políticas públicas cambio climático



#### La Demanda de Energía del Sector Transporte y sus Principales Efectos del Cambio Climático en Honduras

Felipe Vásquez Lavín Universidad del Desarrollo, Chile Honduras, marzo de 2017







#### **Temario**

- Objetivos general y específicos
- Cambio Climático
- Demanda de energía del sector transporte
- Resultados
- Conclusiones











#### Objetivo General

#### Síntesis de:

- Evidencia teórica y empírica sobre importancia de energía del sector transporte y su relación con el cambio climático.
- Principales
   determinantes y
   trayectorias
   posibles.
- Políticas públicas que pueden contribuir a la mitigación de los







## **EUROCLIMA-CEPAL Políticas** públicas cambio climático

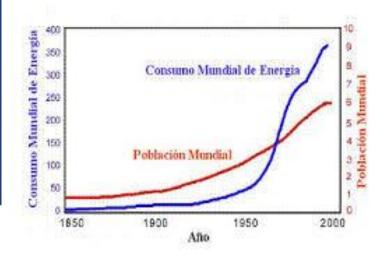
#### Objetivos Específicos



Análisis de literatura teórica y aplicada sobre demanda de energía del sector transporte y sus relaciones con las actividades económicas, el medio ambiente y el cambio climático a nivel internacional y en Honduras.

Revisión de la literatura teórica y aplicada sobre los **principales determinantes de la demanda de energía** en el sector transporte.

Explorar las trayectorias posibles de la demanda de energía en el sector transporte con referencia al cambio climático en Honduras. Metodología, estimaciones, escenarios, niveles de incertidumbre y proyecciones.









#### Objetivos Específicos

- Investigación de mecanismos o instrumentos de política aplicadas y relacionadas con el consumo de energía en el transporte y cambio climático en Honduras.
- Proponer políticas públicas que puedan contribuir a los procesos de adaptación y mitigación para enfrentar el problema de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y a los efectos del cambio climático asociados a la demanda del sector energético en













#### Cambio Climático

"El cambio climático es consecuencia de una externalidad negativa global originada por las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) a la atmósfera"



- **76% Dióxido de carbono (CO2):** Combustibles fósiles, procesos industriales y forestales.
- 16% Metano (CH4): Actividad agrícola, uso de energía, manejo de residuos
- 6% Óxido de nitrógeno (N2O): Fertilizantes y quema de biomasa
- 2% gases fluorados (gases F): Refrigeración

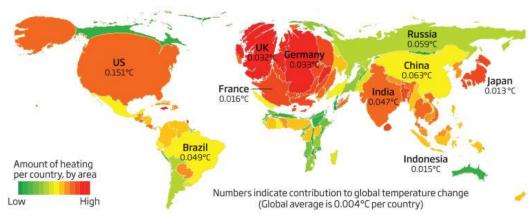
Fuente: Panel Intergubernamental para el Cambio Climático (IPCC)



#### Cambio Climático: CO2

"En los últimos 30 años se ha observado un crecimiento promedio anual de un 1.6% en las emisiones de CO2" (UN)

- 30% China, 15% Estados Unidos, 6.6% India, 5% Rusia, 4% Japón.
- LAC: 1.4% Brasil, 1,3% México, 0.02% Honduras







Fuente: Olivier, Janssens-Maenhout & Peters, 2012







#### Cambio Climático: CO2

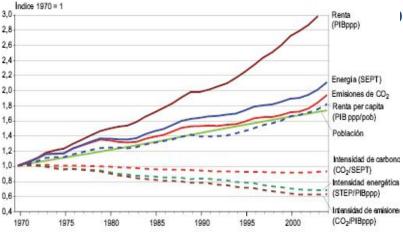
- Combustión de combustibles fósiles para el suministro de energía y el transporte.
- A nivel mundial:
- Producción de electricidad y calefacción y uso industrial de energía: 48%
- Sector transporte 23%.
- 75% corresponde a transporte terrestre.
- Honduras: el 37.5% de las emisiones de CO2 provienen del sector transporte (IEA, 2015a).





#### Cambio Climático: CO2

Los escenarios futuros para LAC sugieren que al aumentar los niveles de crecimiento económico, aumentarán los niveles de emisión de gases de invernadero.

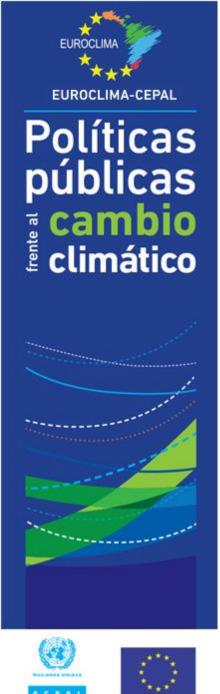


América Latina: 3.04 toneladas per cápita en 2012 versus 4.81 a nivel mundial.



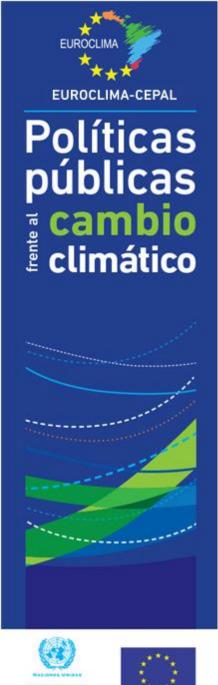


Fuentes: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) con datos de Climate Analysis Indicators Tool (CAIT) 2.0. 2015. Washington, DC: World Resources Institute. Available online at: http://cait2.wri.org.



#### Consumo de combustible:

- ☐ Honduras debe importar este insumo para suplir sus necesidades energéticas.
- Según INE, 2015 durante el período 2010-2014 las importaciones de combustible se incrementaron en un 14.46%.
- El parque automotriz, durante el período 2009-2013 se expandió un 47% pasando de 912,347 vehículos en 2009, a 1,350,136 vehículos el año 2013.
- A nivel de categoría, la mayor proporción es representada por pick-up, turismo, y motocicletas, las que en conjunto representan aproximadamente el 75% del total de vehículos





- 50% de las emisi**che O (1) et la Cas** sergía son atribuibles al sub-sector de transporte terrestre, casi 2,100 Gg de CO2e por año (Serna, 2008).
- Las emisiones en el sector transporte han crecido significativamente y se espera que continúen creciendo dado el aumento del parque automotriz en el país.
- Honduras cuenta con cuatro veces más vehículos que en el año 2000.
- Las emisiones de GEI del sub-sector de transporte terrestre se han al menos duplicado en este tiempo.
- De acuerdo al estudio Identificación y Priorización de "Acciones Nacionales Apropiadas de Mitigación (NAMA) en los Sectores de Agricultura, Transporte y Eco-fogones en Honduras" (BID, 2015), el **potencial de mitigación del sector transporte es muy alto**.



#### ¿Que hacemos?



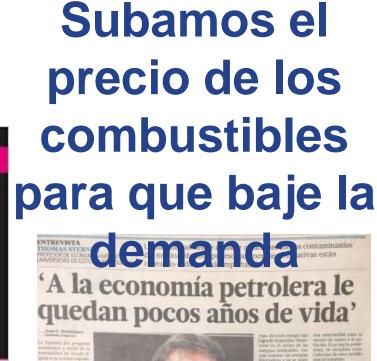
- Impuestos ?
- Subsidios ?
- Cambio cultural ?
- Cambio tecnológico?

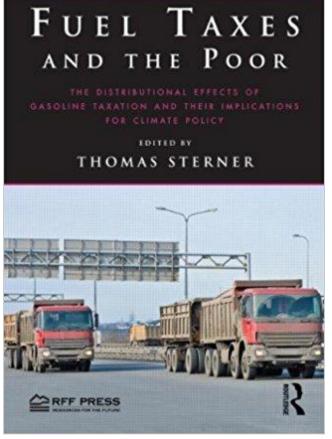
¿Qué explica la demanda de transporte? ¿Qué información tenemos?



















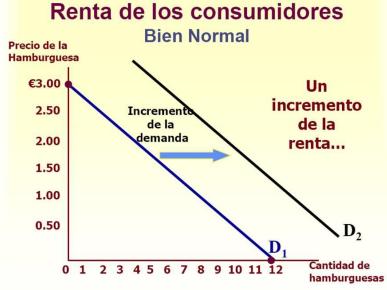
#### ¿Qué explica la demanda de transpo

#### Curva de la demanda











Modelos para demanda de energía en transporte

Modelos integrados.

Modelos regionales.

Modelos Econométricos.







#### Demanda de energía en transporte

- Modelos integrados:
  - Análisis a nivel global o regional: Entender el impacto de políticas macroeconómicas.
  - No permite evaluar el impacto de cambios de comportamiento por cambios estructurales debido al cambio tecnológico.
    - Disminución en los tiempos de viajes, cambios en la eficiencia de los vehículos, cambios culturales, etc.







### Determinantes de la demanda de energía en transporte

- Modelos sectoriales:
  - Permiten entender en forma detallada como se relacionan los diversos determinantes de la demanda de transporte.
  - En este caso, si es posible evaluar cambios de comportamiento generados por cambios tecnológicos (IPCC, 2014).







### Determinantes de la demanda de energía en transporte

Modelos Econométricos:

La demanda de energía depende de:

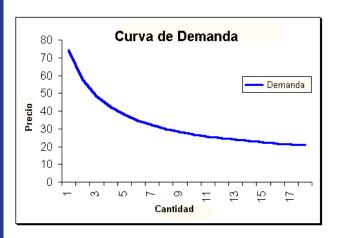
- Factores económicos.
- □ Factores socio-demográficos.
- Composición del sector transporte.





## Políticas públicas cambio climático

#### Modelos econométricos



Demanda de energía (tipo de combustible):

$$G_{it} = f(Y_{it}, P_{git}, P_{it}, Z_{it})$$

- $G_{it}$ : Demanda observada de combustible por la unidad de análisis i en período t.
- $Y_{it}$ : Ingreso de la unidad de análisis i en el periodo t
- $P_{git}$ : Precio del combustible.
- P<sub>it</sub>: Precio de bienes relacionados.
- Z<sub>it</sub>: Otras variables explicativas de interés.





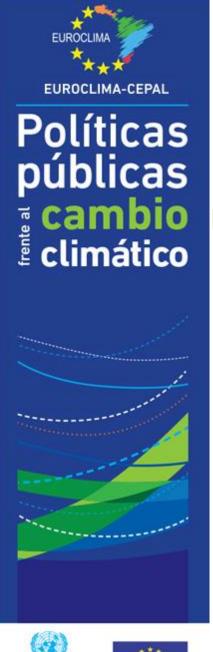


#### Modelos econométricos: Desafíos

- Tipo de datos: Datos individuales o agregados.
- Series de tiempo, corte transversal o panel.
- Técnicas de estimación:
  - Mínimos cuadrados.
  - Modelos de cointegración.
  - Ecuaciones simultaneas.







#### Modelos de Series de Tiempo

$$\ln G_t = c + \alpha \ln Y_t + \beta \ln P_{g,t} + \delta \ln G_{t-1}$$

- Usado por Birol and Guerer (1993): Turquía, Marruecos, Malasia, Pakistán.
  - Variables explicativas:
    - PIB per cápita  $Y_t$
    - Precio del combustible  $P_{g,t}$
    - Rezago de la variable dependiente  $G_{t-1}$









#### Modelos de Series de Tiempo

Polemis (2006): Rol de precios cruzados:

$$\ln G_t = \alpha_0 + \alpha_1 \ln GDP_t + \alpha_2 \ln RPG_t + \alpha_3 \ln RPD_t + \alpha_4 T + \mu$$

Alves and da Silveira Bueno (2003):
Cointegración, Modelo de corrección de error:

$$\ln C_t = \beta_0 + \beta_1 \ln Y_t + \beta_2 \ln P_t + \beta_3 \ln A_t + e_t$$

$$\Delta \ln C_t = \alpha_0 + \alpha_1 \Delta \ln Y_t + \alpha_2 \Delta \ln P_t + \alpha_3 \Delta \ln A_t + \alpha \hat{e}_{t-1} + \varepsilon_t$$







#### Unrestricted Error Correction Model (UECM)

- Akinboade et al. (2008).
- La ecuación estructural es:
- La ecuación a estimar es igual a:







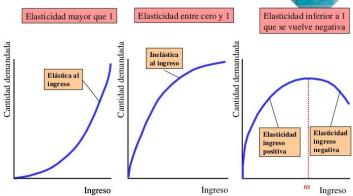
#### Políticas públicas cambio climático

#### ¿Qué queremos saber?

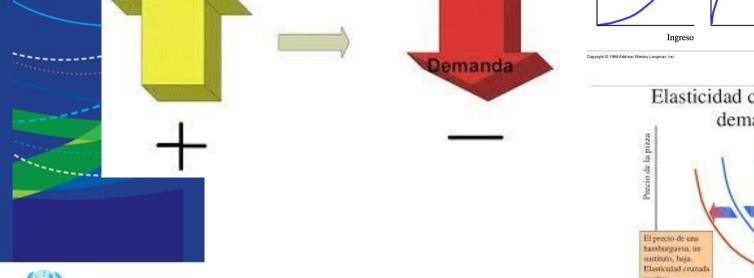
- Elasticidad Precio
- Elasticidad Ingreso
- De corto y largo plaz
- Elasticidad cruzada

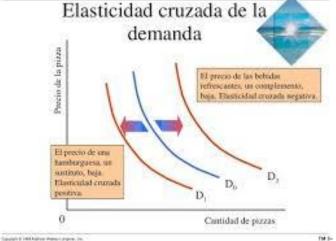
#### ¿por qué?

Elasticidad ingreso de la demanda



TM 5-4









Precio

## EUROCLIMA-CEPAL Políticas públicas cambio climático

Unrestricted Error Correction Model (UECM)

Elasticidades de largo plazo:

lacksquare Elasticidad precio:  $E_{p,LP}=-rac{\widehat{\eta}_1}{\widehat{\eta}_3}$ 

 $\Box$  Elasticidad ingreso:  $E_{y,LP}=-\frac{\widehat{\eta}_2}{\widehat{\eta}_3}$ 







#### Fuentes de datos

- Consumo de gasolina y diésel: Instituto Nacional de Estadísticas de Honduras.
- Precio de combustibles: Boletines de combustibles, Instituto Nacional de Estadísticas de Honduras.
- Parque Vehicular: Boletín Parque Vehicular, Instituto Nacional de Estadísticas de Honduras.
- Producto Interno Bruto: Banco Central de Honduras.





 Proyecciones de crecimiento: Fondo Monetario Internacional (FMI).



#### Políticas públicas cambio climático



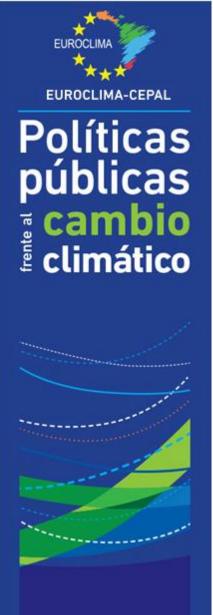




#### Resultados

#### Modelo UECM para gasolina:

	$\Delta \ln cgas_t$	(Err. Est.)	
$\Delta \ln cgas_{t-1}$	0.131	(0.142)	
$\Delta \ln pgas_t$	-0.242*	(0.0922)	
$\Delta \ln pgas_{t-1}$	0.266+	(0.131)	
$\Delta \ln pgas_{t-2}$	0.263**	(0.0871)	
$\Delta \ln pgas_{t-3}$	0.160+	(0.0881)	
$\Delta \ln g dpp c_t$	0.871*	(0.343)	
$\Delta \ln g dppc_{t-1}$	0.272	(0.479)	
$\Delta \ln g dpp c_{t-2}$	0.642	(0.493)	
$\Delta \ln g dppc_{t-3}$	0.669 <sup>+</sup>	(0.379)	
$\Delta \ln vehs_{t-1}$	-0.0896	(0.0606)	
$\Delta \ln vehs_{t-2}$	-0.0754	(0.0554)	
$\Delta \ln vehs_{t-3}$	-0.0352	(0.0357)	
$ln\ cgas_{t-1}$	-0.750**	(0.211)	
$lnpgas_{t-1}$	-0.567***	(0.140)	
$ln gdppc_{t-1}$	0.517	(0.382)	
$lnvehs_{t-1}$	0.142+	(0.0725)	
trend	-0.750**	(0.00254)	
constant	-6.317 <sup>*</sup>	(2.802)	
Elast. Precio LP	-0.757***	(0.1724)	
Elast. Ingreso LP	0.6903	(0.5614)	
Elast. Parque Veh. LP	0.1898**	(0.0653)	
Prueba de cointegración	4.52**		
N	48		
adj. R²	0.424		



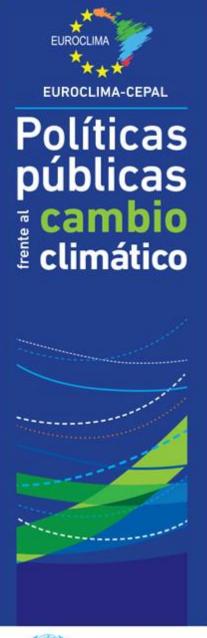
#### Resultados

#### Modelo UECM para diésel:

	$\Delta \ln c diesel_t$	(Err. Est.)
$\Delta \ln c die sel_{t-1}$	-0.395**	(0.119)
$\Delta \ln p diesel_{t-2}$	0.333***	(0.0894)
$\Delta \ln p diesel_{t-4}$	0.152+	(0.0893)
$\Delta \ln g dppc_{t-2}$	0.619**	(0.196)
$\Delta \ln vehs_t$	0.100*	(0.0471)
$\ln cdiesel_{t-1}$	-0.357***	(0.0875)
$\ln p diesel_{t-1}$	-0.385***	(0.0697)
$\ln gdppc_{t-1}$	0.555	(0.353)
$\ln vehs_{t-1}$	0.0681 <sup>+</sup>	(0.0348)
constant	-4.434	(2.637)
Elast. Precio LP	-1.077***	(0.321)
Elast. Ingreso LP	1.555	(1.0940)
Elast. Parque Veh. LP	0.1906 <sup>+</sup>	(0.115)
Prueba de cointegración	13.23***	
N	47	
adj. R <sup>2</sup>	0.523	







#### Resultados

#### Elasticidades de corto y largo plazo:

Elasticidad	Тіро	Combustible	
		Gasolina	Diésel
Precio	Corto plazo	-0.567***	-0.385***
	Largo plazo	-0.757***	-1.077***
Ingreso	Corto plazo	0.517	0.555
	Largo plazo	0.6903	1.555
Parque Vehicular	Corto plazo	0.142+	0.0681+
	Largo plazo	0.1898**	0.1906+









#### **Proyecciones**

Periodo	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Crecimiento PIB (basado en FMI)	2,8%	3,1%	3,6%	3,5%	3,7%	3,8%	4,0%	4,0%	4,0%
Parque Vehicular (promedio 10 años				7	,50% anual				





Escenario de precio	Detalle	Cambio
Escenario 1	Optimista	+1% anual
Escenario 2	Moderado	+3% anual
Escenario 3	Pesimista	+5% anual

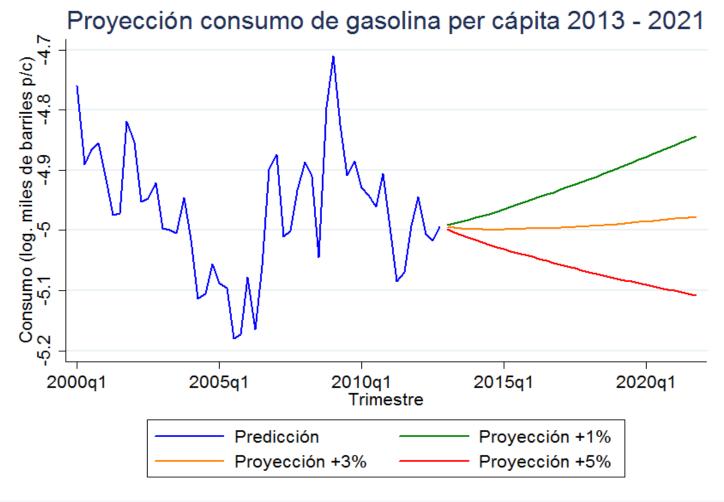






#### Resultados

#### Proyecciones:



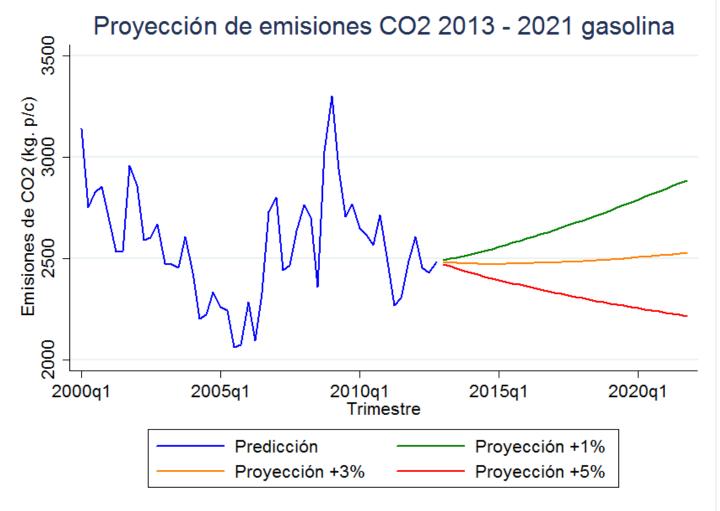








#### Proyecciones:









#### Conclusiones

Instrumentos de precios tendrán un efecto negativo en la demanda, pero acotados en magnitud dada la inelasticidad de la demanda.

 Aumentos de precios serán compensados en el largo plazo por los aumentos en el ingreso de las familias.

Por esto, el logro de los objetivos de reducción de GEI requiere la aplicación conjunta de distintos tipos de políticas públicas.







#### Conclusiones

- La política hondureña está correctamente alineada con estos resultados:
  - Implementación de un programa de transporte público urbano sostenible.
  - Reducción de emisiones de CO2, ahorros en combustible, mejoras en la calidad del aire.
  - Mejoramiento de la eficiencia de vehículos.







#### Acciones de mitigación





incentivos al uso de transporte no motorizado, (ciclo vías y estacionamientos seguros para bicicletas), y transporte público eficiente y moderno.



#### Nuevos sistemas de propulsión y vehículos más eficientes

- motores eléctricos propulsados por baterías o pila de combustible.
- Costos aún son elevados y su nivel de autonomía es en general más reducido que el de un vehículo tradicional



 Gas natural comprimido, gas licuado de petróleo, biocombustibles, electricidad e hidrógeno







#### Acciones de mitigación

- Promover cambios en la conducta de los consumidores
  - Privilegiar el caminar o andar en bicicleta



Cambio de prácticas de manejo: desaceleraciones y aceleraciones suaves, mantener una presión adecuada en los neumáticos, reducción de velocidades máximas, mantener las revoluciones por minuto del motor dentro de los rangos bajos, o apagar el motor durante esperas largas.







### Limitaciones del estudio: hacia donde dirigir la investigación

El presente estudio no evaluó la respuesta de los consumidores a este tipo de medidas.

Se requieren estudios específicos de comportamiento de los consumidores que deben realizarse con datos a nivel individual y no agregado.











# Políticas públicas cambio cambio climático

**GRACIAS!** 

fvasquez@udd.cl





