

# XIII Encuentro Anual de la Red Iberoamericana de Oficinas de Cambio Climático - RIOCC



UNITED NATIONS

ECLAC

Luis Miguel Galindo  
Unidad de Cambio Climático  
División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos  
CEPAL


Octubre 2016





- **Desarrollo sostenible:**
- **en**
- **entre**

# NDCs y Mitigación

País	Sectoros priorizados en Mitigación en las NDCs en países de América Latina									
	Energía 	Agropecuario 	Bosques 	Cambio de uso del suelo y silvicultura 	Biodiversidad 	Industria 	Transporte 	Desechos 	Infraestructura 	Vivienda 
Argentina										
Bolivia										
Brasil										
Chile										
Colombia										
Costa Rica										
Cuba										
Ecuador*										
El Salvador										
Guatemala										
Honduras										
México										
Panamá										
Paraguay										
Perú										
República Dominicana										
Uruguay										
Venezuela										

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), con base en los documentos oficiales presentados ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC).

# NDCs y Adaptación

País	Sectoros priorizados en Adaptación en las NDCs de América Latina															
	Energía	Agropecuario	Bosques	Cambio de uso del suelo y silvicultura	Biodiversidad	Industria	Transporte	Desechos	Infraestructura	Recurso hídrico	Gestión del riesgo	Vivienda	Salud	Turismo	Zona costera	Ciudad
Argentina																
Bolivia																
Brasil																
Chile																
Colombia																
Costa Rica																
Cuba																
Ecuador*																
El Salvador																
Guatemala																
Honduras																
México																
Panamá																
Paraguay																
Perú																
República Dominicana																
Uruguay																
Venezuela																

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), con base en los documentos oficiales presentados ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC).

# Simulador de emisiones

---



## **SIMULADOR DE EMISIONES SIME-ECC-CEPAL**

MODELO IPAT PARA AMERICA LATINA Y EL CARIBE

Unidad de Cambio Climático

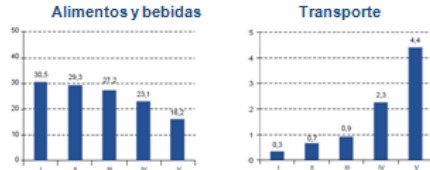
División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos

CEPAL

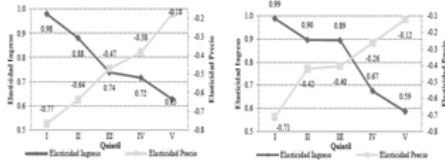
Agosto 2016

# Microsimulación

Proporción del gasto de los hogares en alimentos y bebidas y transporte con respecto al total de su gasto, por quintil de ingresos



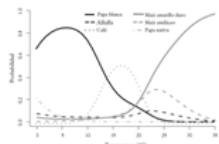
Elasticidades ingreso y precio del gasto en electricidad por quintiles de ingreso  
AIDS  
QAIDS



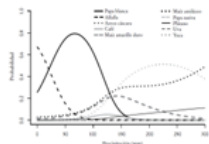
# Adaptación

Adaptación a través de cambios en los cultivos en Perú

Probabilidad de elección de cultivo y temperatura anual



Probabilidad de elección de cultivo por precipitación anual



Fuente: Galindo, Luis Miguel, José Ricardo Jácome y Orlando Reyes (2012), "Adaptación al cambio climático a través de la elección de cultivos en Perú", *Temas Económicos*, vol. LVIII (2), No. 227.

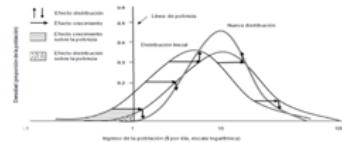
# IPAT

- $CO_2 = \left(\frac{CO_2}{PIB}\right) \times PIB$
- $CO_2 = PIB \times \left(\frac{E}{PIB}\right) \times \left(\frac{CO_2E}{E}\right)$

# Pobreza

$$\Delta p_{it} = \beta_1 \Delta y_{it} + \gamma_1 \Delta g_{it} + u_{it}$$

Descomposición de cambios en la pobreza en efecto ingreso y efecto distribución (En porcentaje)



Fuente: Bourguignon, F. (2002) "The growth elasticity of poverty reduction: Explaining heterogeneity across country and the time period". En: T. S. Eicher y S. J. Timmerly (eds.), *Inequality and Growth: Theory and policy implications*. CEMO, Boston, Mass.

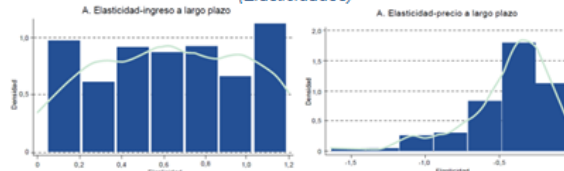
# Finanzas públicas

Sostenibilidad fiscal:

$$B_t - B_{t-1} = G_t - T_t + R_t * B_{t-1}$$

$$B_t = (1 + R_t)B_{t-1} - SP_t = (1 + R_t)B_{t-1} + G_t - T_t$$

América Latina y el Caribe: Distribución de las elasticidades de la demanda de gasolina (Elasticidades)



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de información estadística de la revisión de estudios internacionales. Los histogramas presentan la distribución de 227 estimaciones de la elasticidad de la demanda de gasolina en función del ingreso y del precio publicadas en la bibliografía internacional.

# Macro

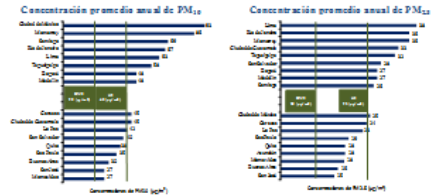
- Consumo privado:  $CP_t = \beta_1 Y_t + \beta_2 MR_t + u_t$   
 Inversión:  $I_t = \beta_1 Y_t + \beta_2 RR_t + u_t$   
 Exportaciones:  $X_t = \beta_1 YX_t + \beta_2 TCR_t + u_t$   
 Importaciones:  $M_t = \beta_1 Y_t + \beta_2 TCR_t + u_t$   
 Empleo:  $EM_t = \beta_1 Y_t + \beta_2 WR_t + u_t$

# Energía

- Consumo de energía:  $CE_t = \beta_1 Y_t + \beta_2 PRE_t + u_t$   
 Consumo de gasolinas:  $CG_t = \beta_1 Y_t + \beta_2 PRG_t + u_t$   
 Consumo de electricidad:  $CEL_t = \beta_1 Y_t + \beta_2 PREL_t + \beta_3 CL_t + u_t$   
 $Y = (I - A)^{-1} X$

# Urbano

Concentraciones de PM10 y PM2.5 en ciudades de América Latina, 2012



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), a partir de la *Análisis de Calidad del Aire* (Quality of Air Assessment) (WRI QAA), 16 de mayo 2013. Datos: Concentraciones de los contaminantes de Suspensión Total correspondientes al 2012, los de Ciudad de Guatemala, Bogotá, Buenos Aires, Sao Paulo, Montevideo y Quito a 2011, los de San Salvador, Santiago de Chile, Ciudad de México, Managua, San José y Caracas al 2011 y los de La Paz, Hanoi y Hanoi de Jacarta correspondientes al 2010.

## Modelo IPAT

$$CO2_t = \left[ \frac{CO2_t}{GDP_t} \right] GDP_t$$

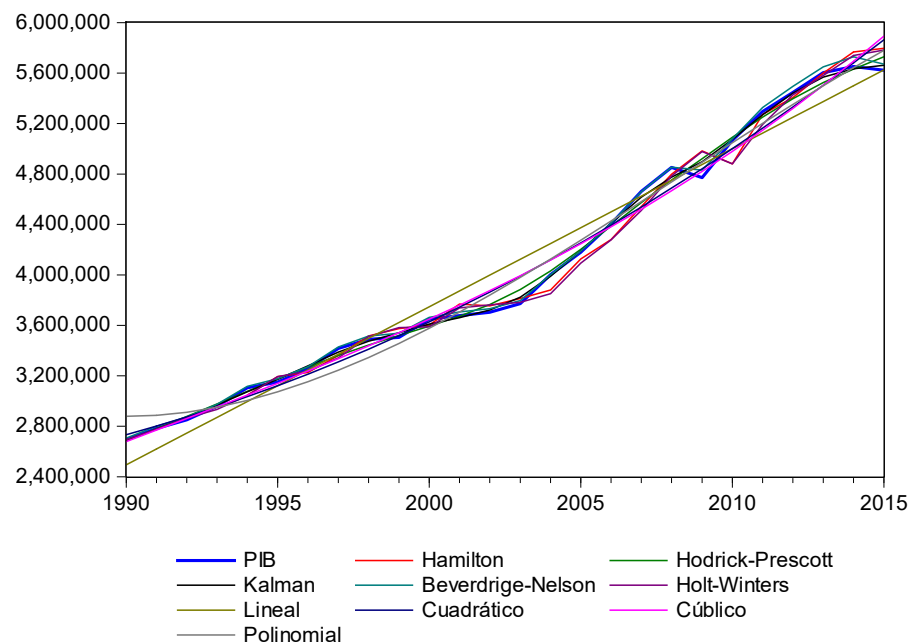
$$CO2_t = GDP_t \left[ \frac{EN_t}{GDP_t} \right] \left[ \frac{CO2_t}{EN_t} \right]$$



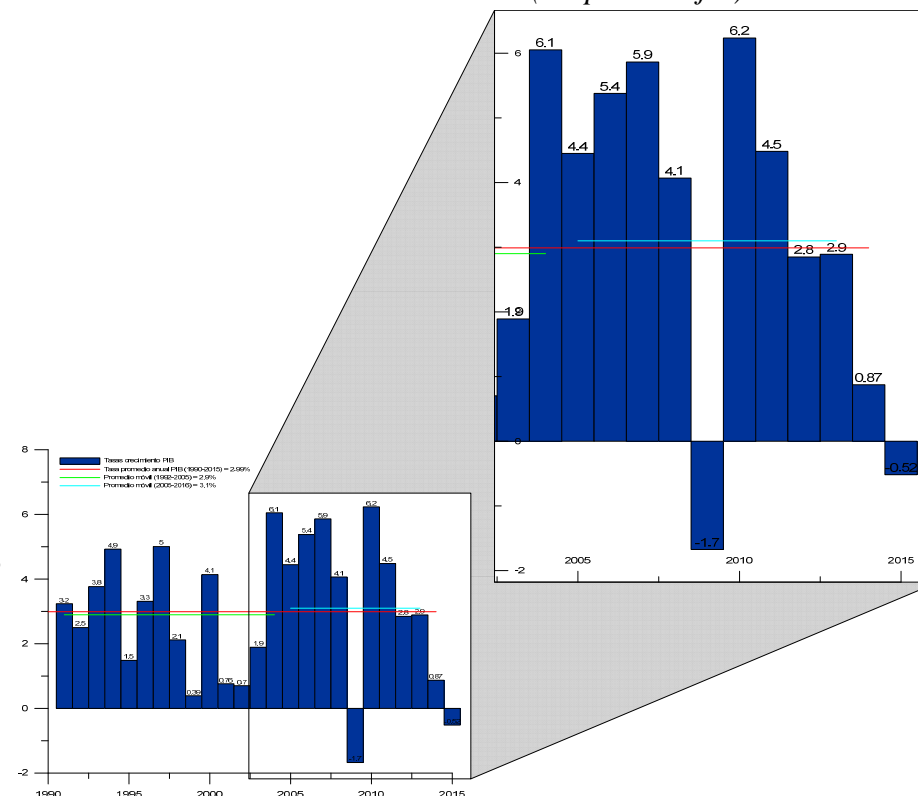
# Comportamiento del PIB de América Latina y el Caribe: 1990-2015

**Trayectoria del PIB de América Latina y el Caribe y filtros:  
1990-2015**

(Millones de dólares a precios de 2010)



**Tasas de crecimiento del PIB de América Latina y el Caribe: 1991-2015 (En porcentajes)**



Fuente: Elaboración propia con información obtenida de CEPALSTAT de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), [en línea] <http://estadisticas.cepal.org/cepalstat>

**Tasas de crecimiento medias anuales de la trayectoria del PIB con filtros en América Latina y el Caribe: 1990-2015**  
(En porcentajes)

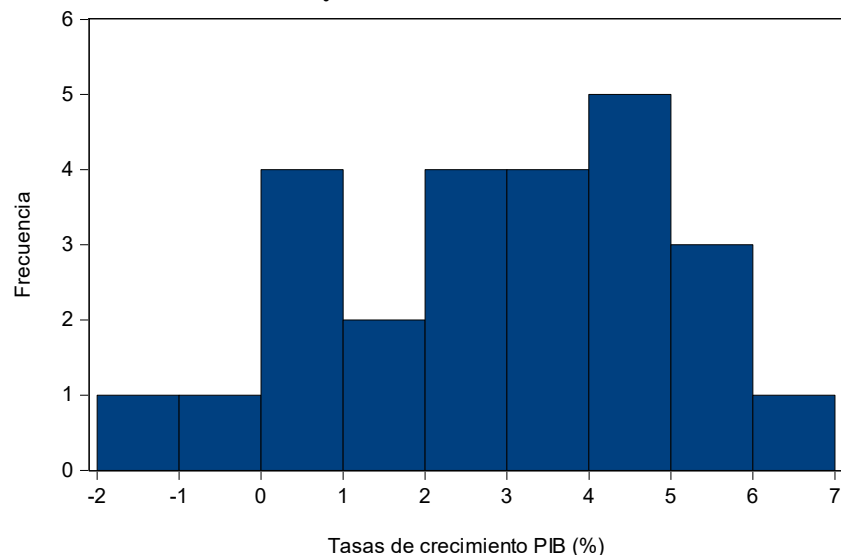
Período	PIB	Hamilton*	Hodrick-Prescott	Kalman	Beveridge-Nelson	Holt-Winters	Lineal	Cuadrático	Cúbico	Polinomial
1990-2005	<b>2.97</b>	2.79	3.03	3.00	2.96	2.83	3.81	2.99	3.12	2.67
2005-2015	<b>3.01</b>	3.46	3.15	3.05	3.08	3.52	2.55	3.26	3.33	3.06
1990-2015	<b>2.99</b>	3.11	3.08	3.02	3.00	3.10	3.31	3.10	3.20	2.83

Nota: (\*) Para el filtro de Hamilton (2016) se considera el período 1994-2015 debido a la especificación de la prueba.

Fuente: Elaboración propia con información obtenida de CEPALSTAT de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), [en línea] <http://estadisticas.cepal.org/cepalstat>

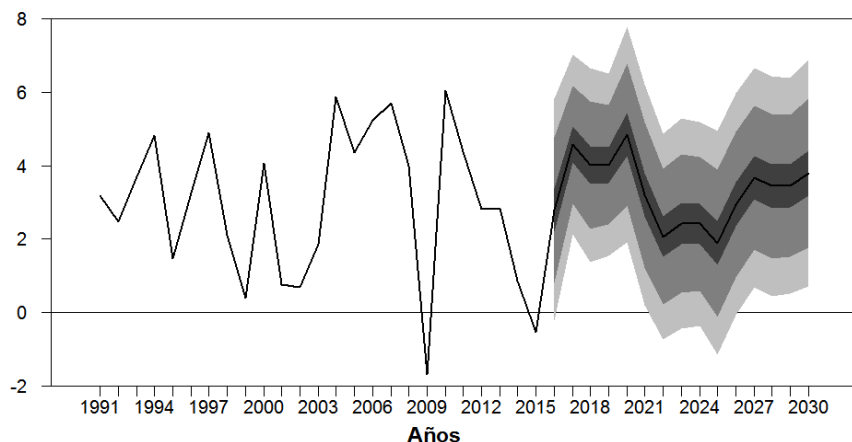
# Comportamiento del PIB de América Latina y el Caribe: 1990-2015

**Distribución de las tasas de crecimiento del PIB de América Latina y el Caribe: 1991-2015**



Fuente: Elaboración propia con información obtenida de CEPALSTAT de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), [en línea] <http://estadisticas.cepal.org/cepalstat>

**Trayectoria de la tasa de crecimiento del PIB y Fan Chart en América Latina y el Caribe : 1991 – 2030**  
(En porcentajes)



**Modelo ARIMA del PIB de América Latina y el Caribe: 1991-2015**

Variable	Coefficientes
Constante	0.030 (13.738)*
AR(5)	-0.642 (-3.613)*
MA(4)	-0.567 (-2.920)*
MA(5)	0.434 (1.604)**
R <sup>2</sup>	0.441
Raíces características AR	0.74-.54i; 0.74+0.54i; -0.28+0.87i; -0.28-0.87i; -0.92
Raíces características MA	0.65-0.27i; 0.65+0.27i; -0.15+0.93i; -0.15-0.93i; -0.99

Periodo: 1991-2015.  
 Notas: (\*) Indican rechazo de la hipótesis nula al 5%. Los valores entre paréntesis indican el estadístico t. R<sup>2</sup> es el coeficiente de determinación.  
 Fuente: Elaboración propia con información obtenida de CEPALSTAT de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), [en línea] <http://estadisticas.cepal.org/cepalstat>.

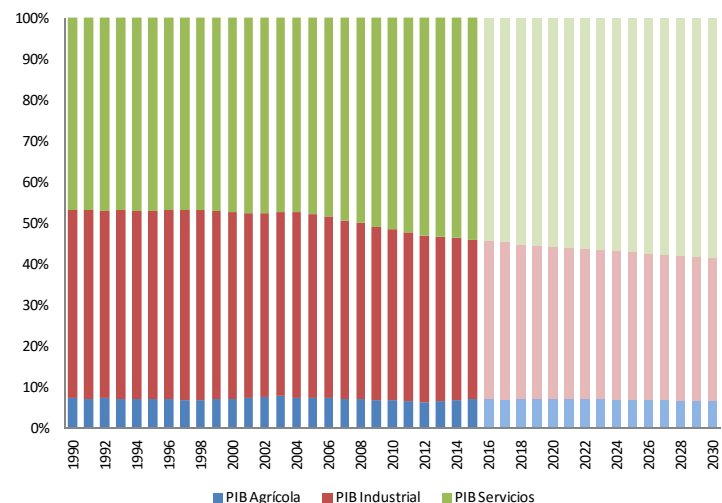
**Tasas de crecimiento anuales y bandas de probabilidad del Fan Chart del PIB al 2030 en América Latina y el Caribe**  
(En porcentajes)

Periodo	Probabilidad límite inferior			Valor promedio	Probabilidad límite superior		
	90%	80%	60%		60%	80%	90%
2016-2030	0.44	1.42	2.74	3.30	3.87	5.18	6.17

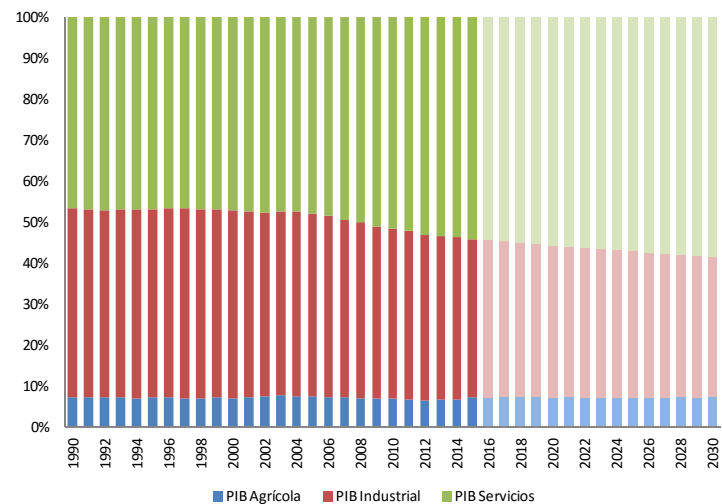
Fuente: Elaboración propia con información obtenida de CEPALSTAT de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), [en línea] <http://estadisticas.cepal.org/cepalstat>

## Participación porcentual del PIB Agrícola, Industrial y Servicios en América Latina y el Caribe: 1990-2030

**Participación porcentual  
(Proyección Histórica): 1990-2030**  
(En porcentajes)



**Participación porcentual  
(Proyección modelos ARIMA de los PIB por sectores): 1990-2030**  
(En porcentajes)



### Tasas de crecimiento medias anuales y participación porcentual del PIB total y por sectores de América Latina y el Caribe: 1990-2030

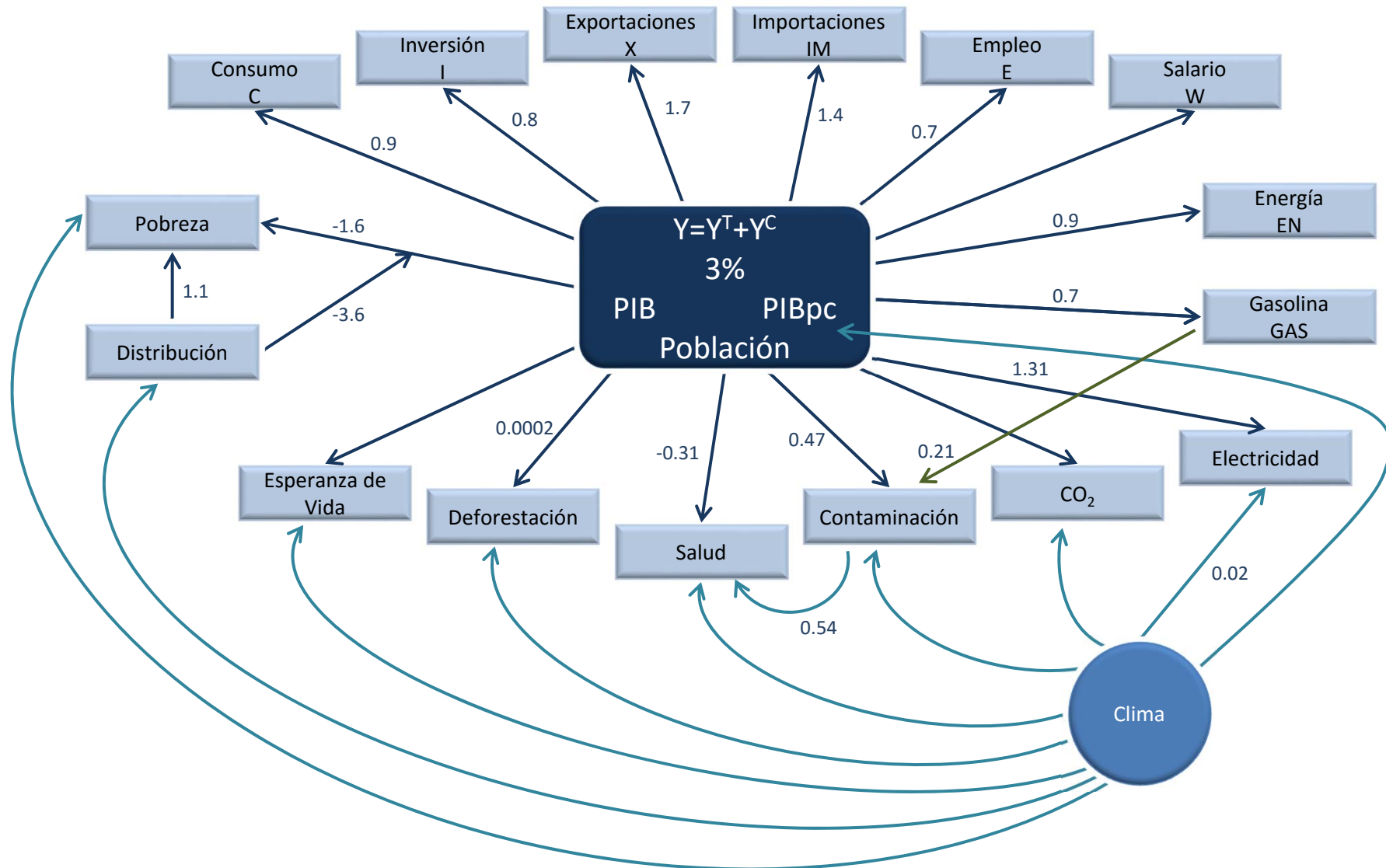
(En porcentajes)

Tasa de crecimiento media anual				
Rubro	PIB	PIB Agrícola	PIB Industrial	PIB Servicios
Proyección comportamiento histórico (2016-2030)	2.99%	2.48%	1.92%	3.23%
Proyección Modelo ARIMA del PIB (2016-2030)	3.30%	2.84%	1.98%	3.38%
Participación porcentual con respecto al PIB				
Años	PIB Agrícola	PIB Industrial	PIB Servicios	
1990	7.35%	45.99%	46.66%	
2000	7.08%	45.74%	47.18%	
2015	7.11%	38.77%	54.12%	
2020 (Proyección comportamiento histórico del PIB)	7.05%	37.36%	55.59%	
2030 (Proyección comportamiento histórico del PIB)	6.89%	34.60%	58.50%	
2020 (Proyección Modelo ARIMA del PIB)	7.12%	37.23%	55.64%	
2030 (Proyección Modelo ARIMA del PIB)	7.12%	34.24%	58.64%	

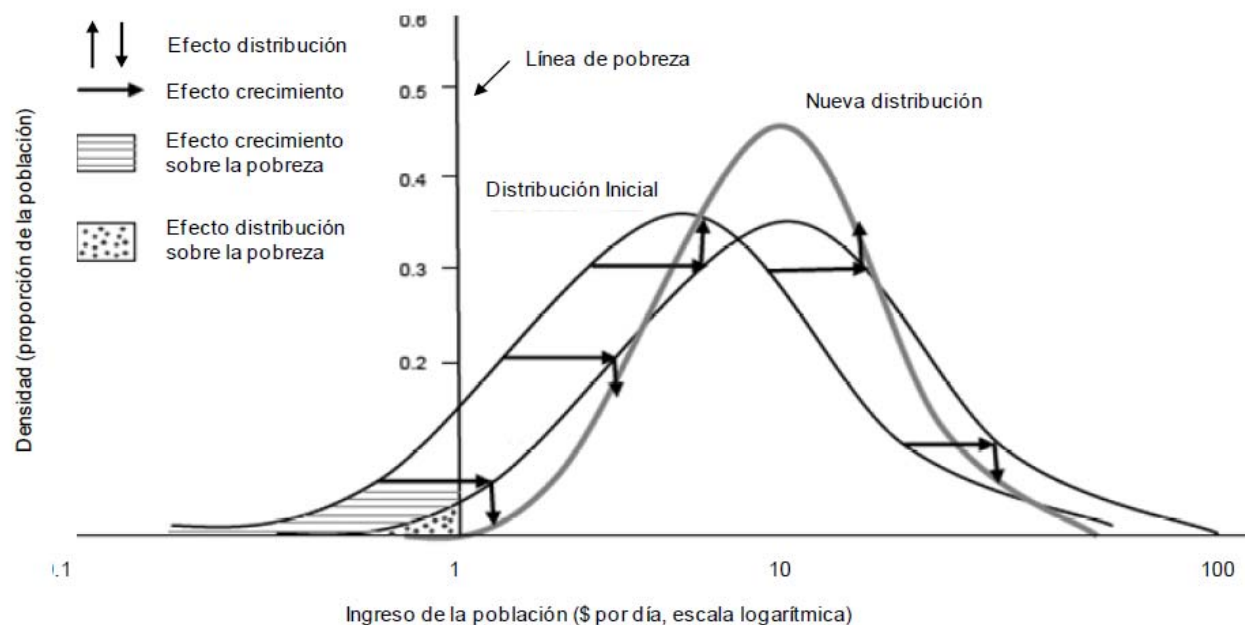
Fuente: Elaboración propia con información obtenida de CEPALSTAT de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), [en línea] <http://estadisticas.cepal.org/cepalstat>

# MODEL ESTRUCTURAL NDC

## INGRESO



## Descomposición de cambio en la pobreza en efecto ingreso y efecto distribución (En porcentaje)



Fuente: Bourguignon, F. (2002) "The growth elasticity of poverty reduction: Explaining heterogeneity across country and the times period". En: T. S. Eicher y S. J. Turnovsky (eds.), *Inequality and Growth: Theory and policy implications*. CESifo Seminar Series.

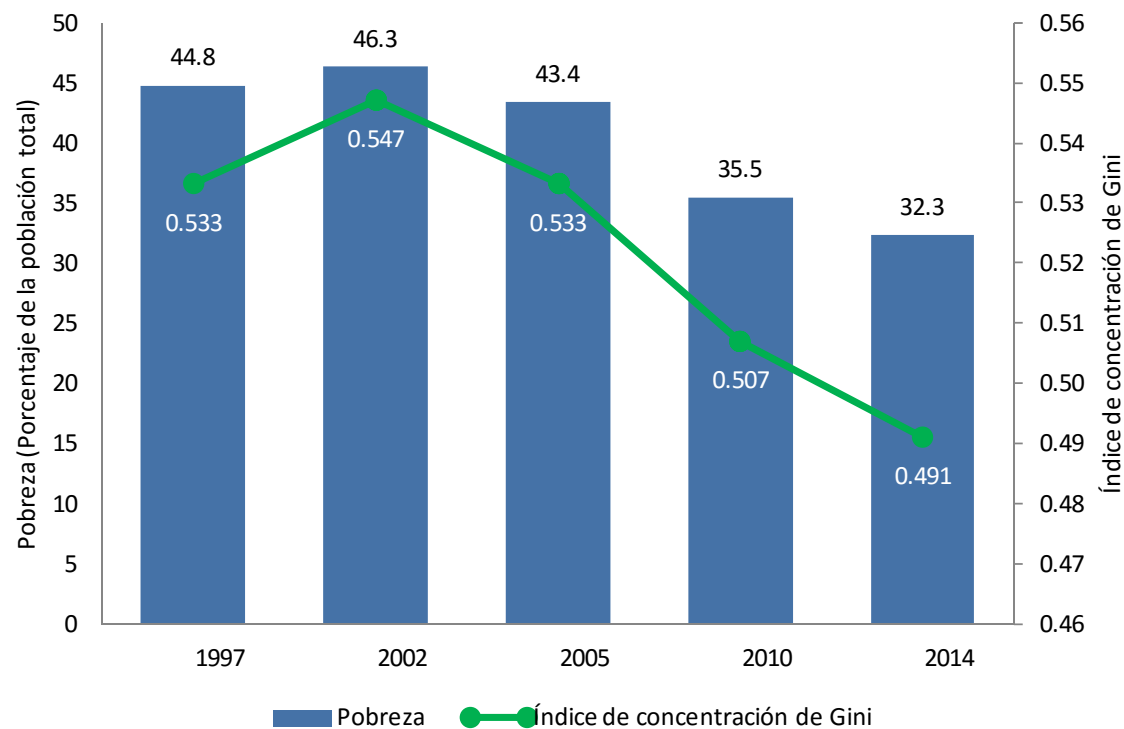
# Pobreza

	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
(Intercept)	0.80 (0.75)	0.69 (0.80)	0.48 (0.82)	0.05 (0.76)
dlyn	-1.60 <sup>***</sup> (0.18)			
dlgini	1.16 <sup>***</sup> (0.17)			1.15 <sup>***</sup> (0.17)
I((1 - gini/100) * dlyn)		-3.59 <sup>***</sup> (0.40)	-3.96 <sup>***</sup> (0.48)	
I(dlyn^2)			0.04 (0.03)	
dlyanw				-1.60 <sup>**</sup> (0.70)
dlynanw				-1.39 <sup>***</sup> (0.20)
R <sup>2</sup>	0.35	0.24	0.25	0.33
Adj. R <sup>2</sup>	0.35	0.24	0.25	0.32
Num. obs.	255	255	255	241

\*\*\* p < 0.01, \*\* p < 0.05, \* p < 0.1

Statistical models

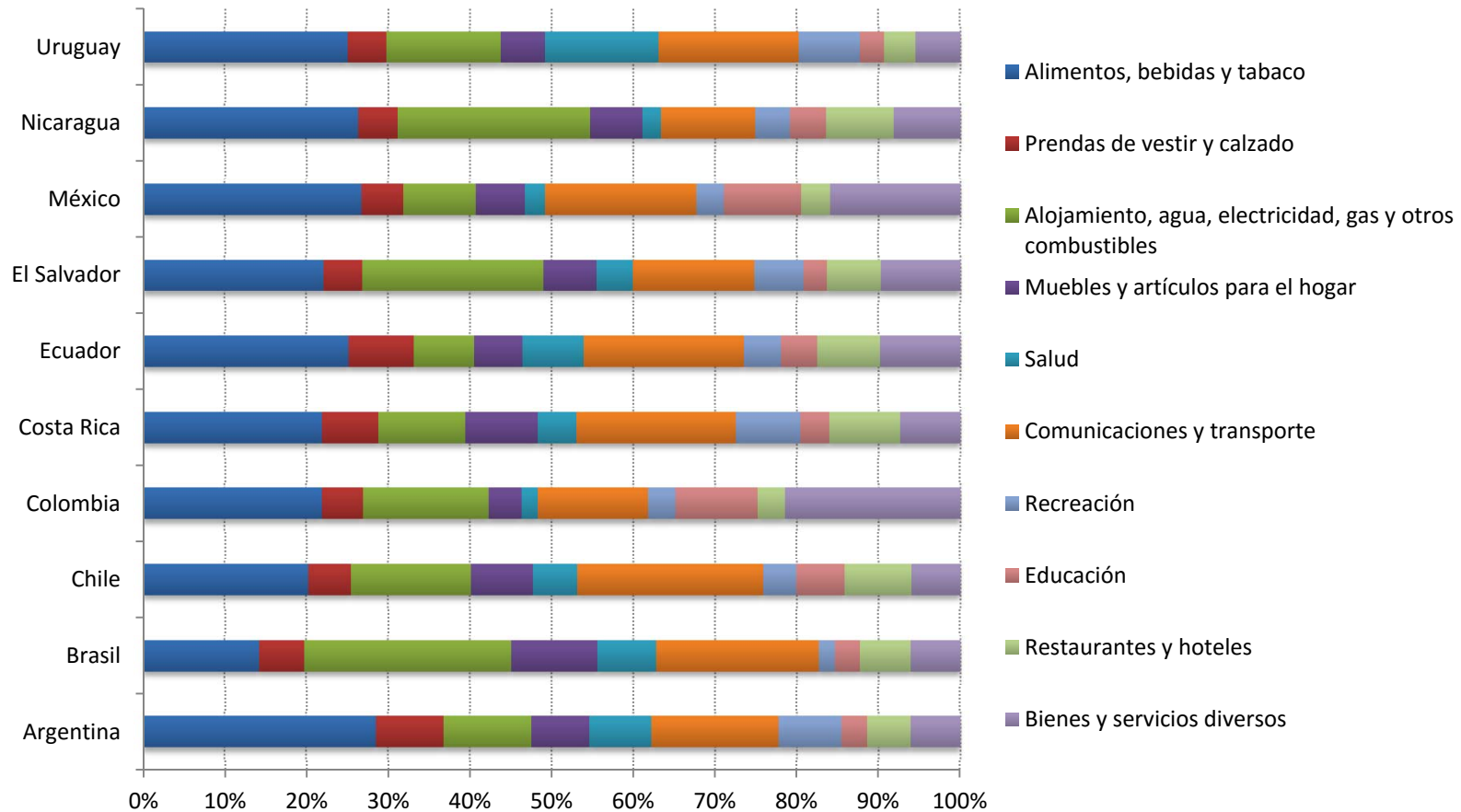
## Población en situación de pobreza e índice de concentración de Gini en América Latina: 1997 a 2014



Fuente: Elaboración propia con información obtenida de CEPALSTAT de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), [en línea] <http://estadisticas.cepal.org/cepalstat>

# Patrones de gasto de los hogares

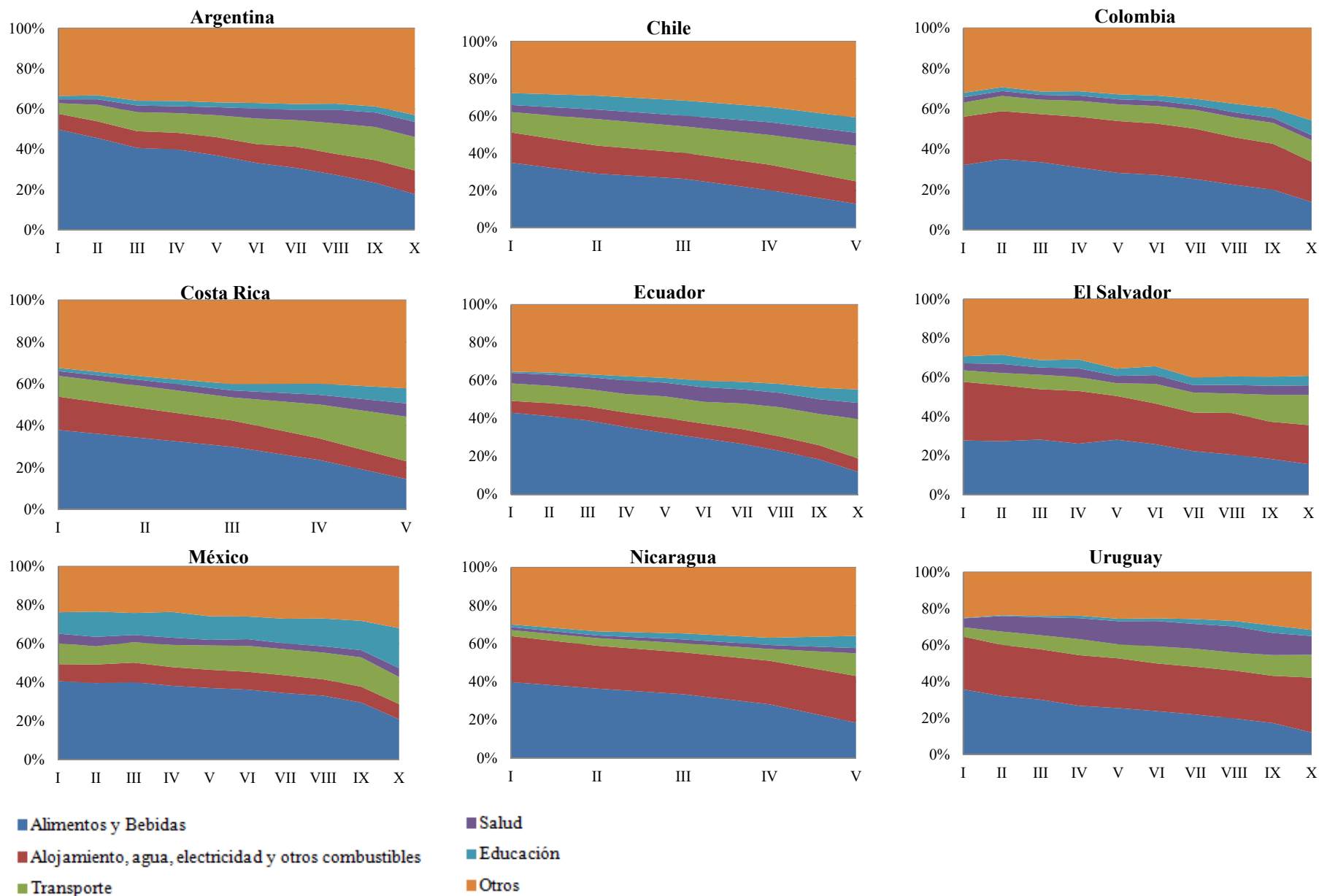
## Participación de los distintos rubros en el gasto de los hogares



Fuente: Elaboración propia con base en los datos de las encuestas de gasto de los hogares.



# Figura 1: Distribución del gasto de los hogares por decil/quintil



Notas: Elaboración propia. Información obtenida de las encuestas de ingresos y gastos de los países incluidos. La selección de países obedece a su disponibilidad. Los años en que fueron realizadas las respectivas encuestas son: Argentina 2012-2013, Chile 2011-2012, Colombia 2006-2007, Costa Rica 2013, Ecuador 2011-2012, El Salvador 2005-2006, México 2014, Nicaragua 2006-2007 y Uruguay 2005-2006.

# PATRONES DE CONSUMO NO SOSTENIBLES EN EL CONTEXTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO I

América Latina y el Caribe ha presentado un gran **DINAMISMO ECONÓMICO** durante la última década

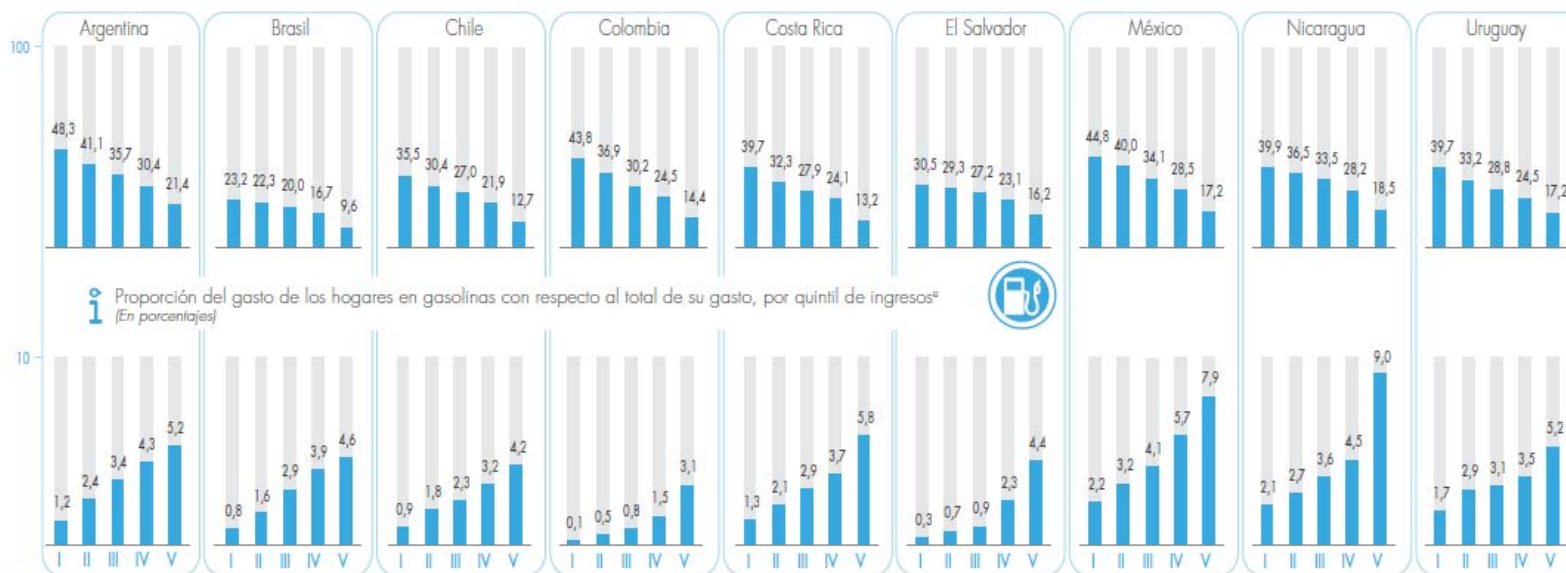


Patrones de consumo insostenibles

- Externalidades negativas**
- Emisiones de gases de efecto invernadero
  - Explotación insostenible de recursos naturales renovables y no renovables
  - Tráfico vehicular y accidentes viales
  - Contaminación del aire
  - Generación de desechos
  - Deterioro ambiental

La proporción del **GASTO EN ALIMENTOS** con respecto al gasto total de los hogares **DISMINUYE CONFORME AUMENTA EL NIVEL DE INGRESO**. En cambio, la proporción del **GASTO EN GASOLINAS AUMENTA CONFORME AUMENTA EL NIVEL DE INGRESO**

Proporción del gasto de los hogares en alimentos y bebidas con respecto al total de su gasto, por quintil de ingresos<sup>a</sup> (En porcentajes)



Proporción del gasto de los hogares en gasolinas con respecto al total de su gasto, por quintil de ingresos<sup>a</sup> (En porcentajes)



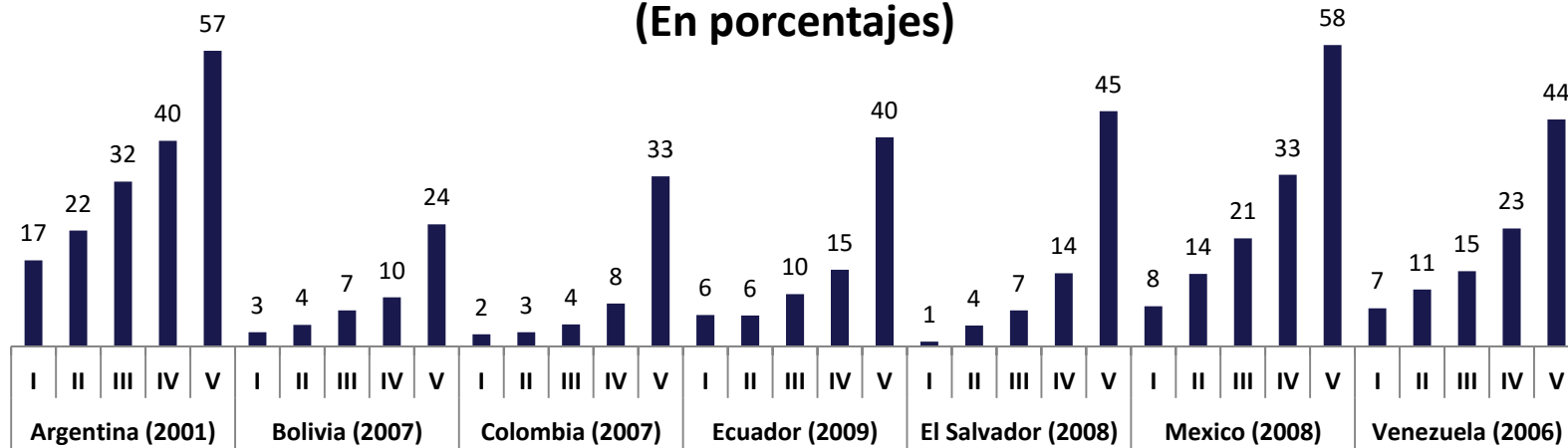
Los patrones de estos nuevos espacios de consumo serán decisivos para definir las opciones de un consumo sostenible



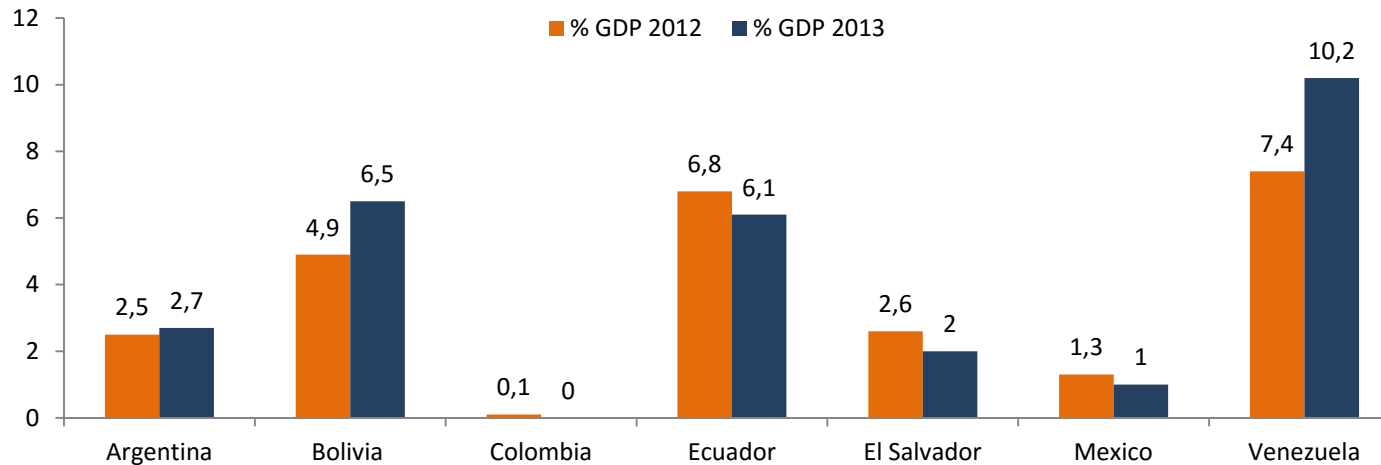
<sup>a</sup> CEPAL, CEPALSTAT. +Producto interno bruto (PIB) total anual a precios constantes en dólares. América Latina y el Caribe (Millones de US\$). <sup>b</sup> CEPAL, CEPALSTAT. +Exportaciones totales de bienes primarios y bienes manufacturados. América Latina y el Caribe (Millones de US\$). <sup>c</sup> CEPAL, CEPALSTAT. +Población en situación de indigencia y pobreza. América Latina (En porcentajes). <sup>d</sup> CEPAL, CEPALSTAT. +Tasa de desempleo abierto. América Latina y el Caribe (Tasa anual media). \* CEPAL, sobre la base de encuestas de hogares de los países de la región: Argentina: 2004-2005; Brasil: 2008-2009; Chile: 2007; Colombia: 2006-2007; Costa Rica: 2004; El Salvador: 2005-2006; México: 2012; Nicaragua: 2009; Uruguay: 2005-2006. \* Algunos elementos gráficos incluidos en la lámina han sido diseñados por Freepik.com.

# Patrones de consumo con incidencia en el cambio climático

## Tenencia de autos por quintiles de ingreso (En porcentajes)



## Subsidio al consumo de combustibles fósiles como % del PIB

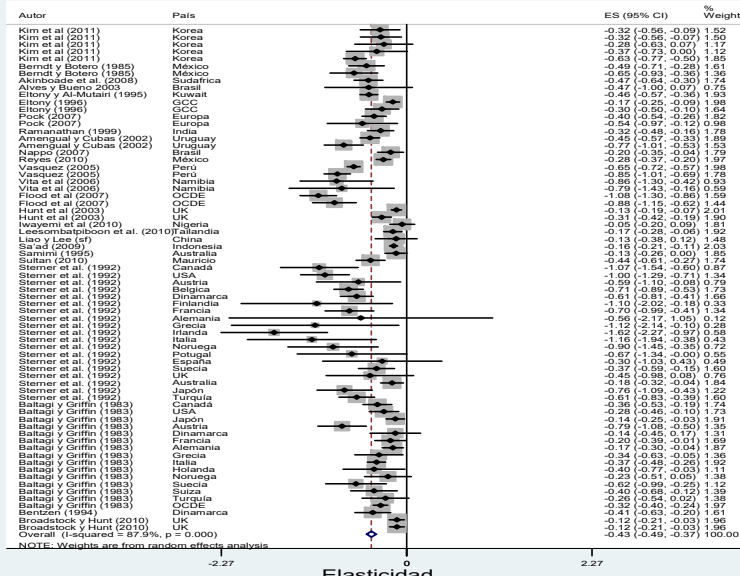
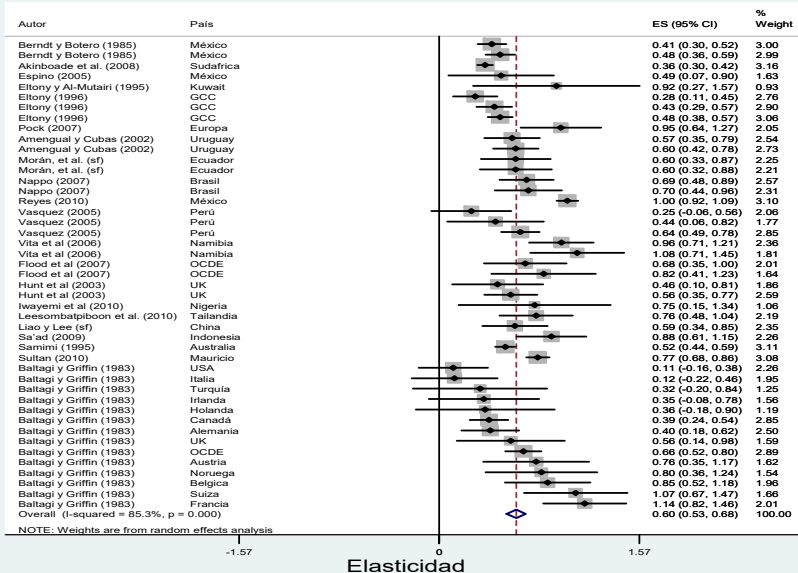


**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de Banco Mundial/ Centro de Estudios Distributivos Laborales y Sociales CEDLAS), Base de Datos Socioeconómicos para América Latina y el Caribe (SEDLAC). Los datos de subsidios fueron obtenidos de <http://www.iea.org/subsidy/index.html>

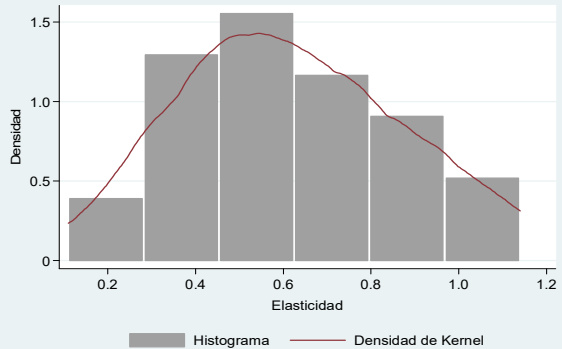
# Elasticidades de la demanda de gasolina

Elasticidad ingreso (0.60)

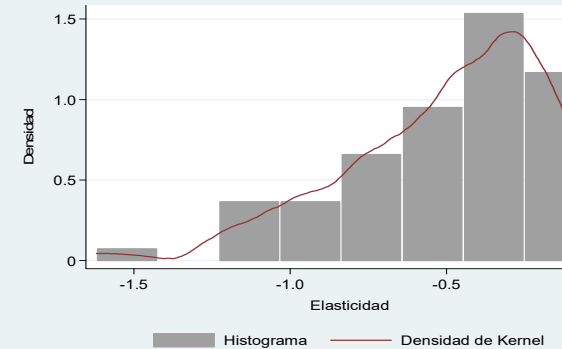
Elasticidad precio (-0.43)



Distribución de frecuencia de los efectos



Distribución de frecuencia de los efectos



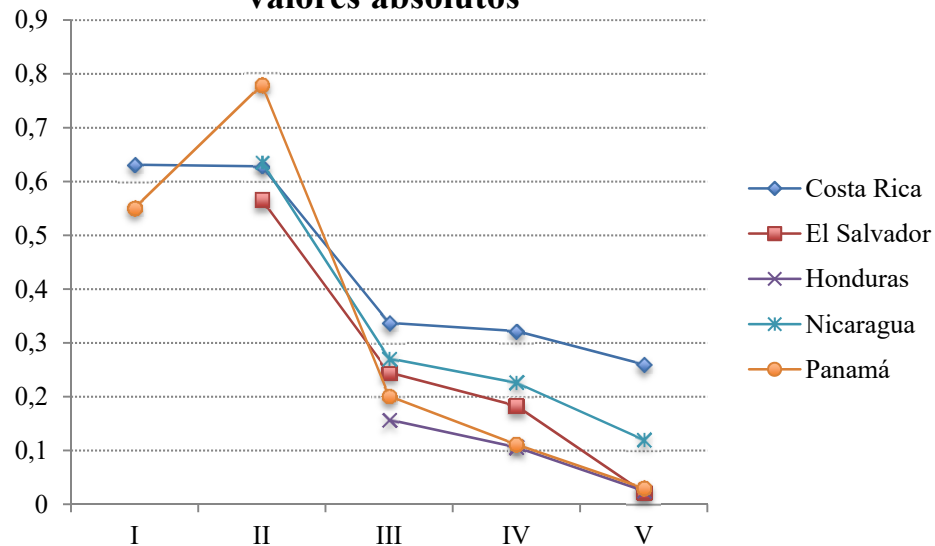
Fuente: Unidad de Cambio Climático de la DDSAH de la CEPAL

# Elasticidades por quintiles

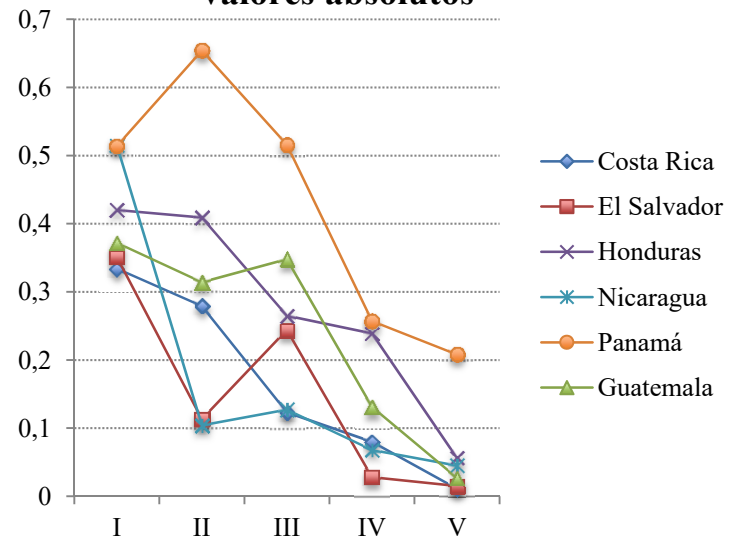
Elasticidades precio e ingreso de la gasolina de corto y largo plazo de los países de Centroamérica

País	Largo plazo		Corto plazo	
	Elasticidad ingreso	Elasticidad precio	Elasticidad ingreso	Elasticidad precio
Costa Rica	1.092	-0.308	0.947	-0.094
El Salvador	1.010	-0.341	0.509	-0.170
Guatemala	1.141	-0.492	1.187	-0.176
Honduras	1.083	-0.404	0.530	-0.149
Nicaragua	1.033	-0.076	0.632	-0.073
Panamá	1.023	-0.322	0.665	-0.149

Elasticidad precio de la gasolina de los países de Centroamérica por grupo de ingreso en valores absolutos

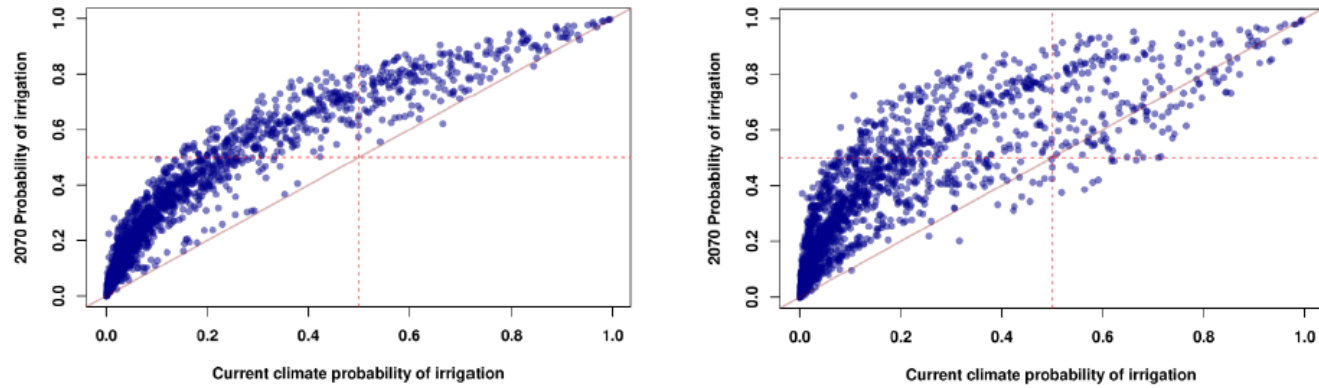


Elasticidad precio de la electricidad de los países de Centroamérica por grupo de ingreso en valores absolutos

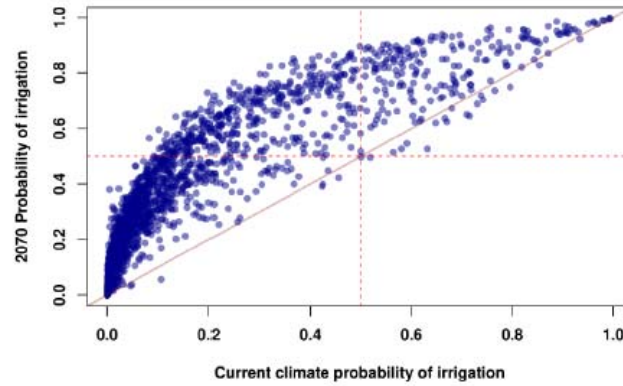




**Figure 3**  
**Irrigation probability, current climate and 2070 climate**  
MPI-ESM-LR GFDL-CM3



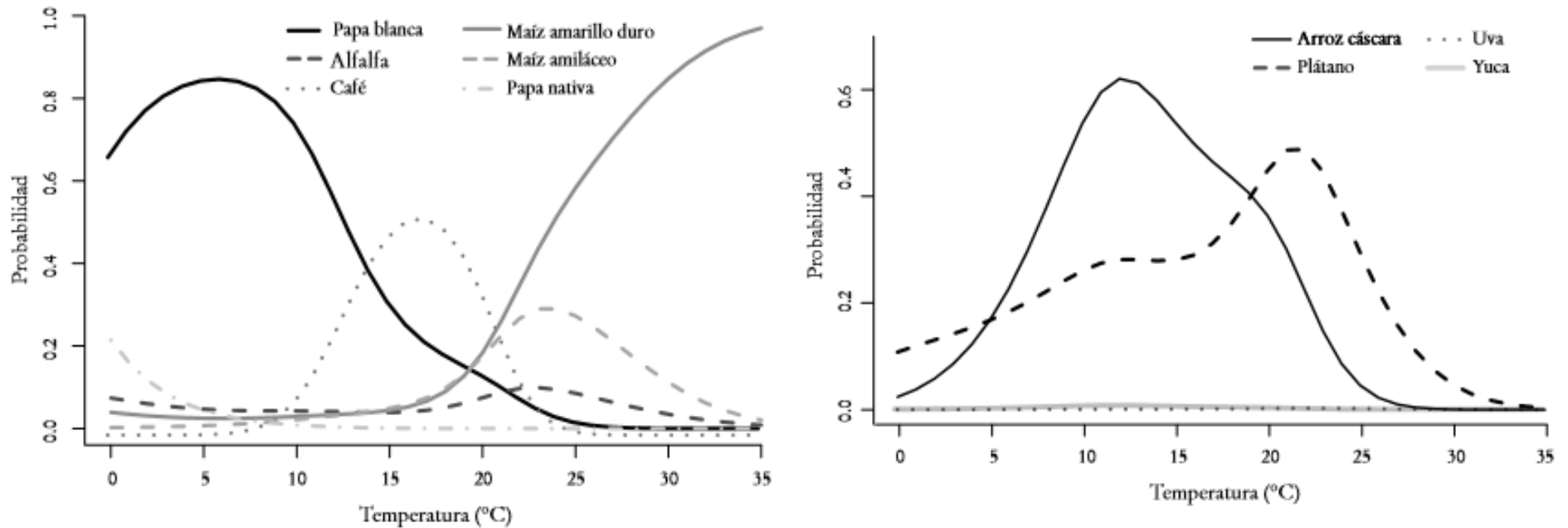
HadGEM2-ES



**Fuente:** Alatorre et al. (2016), “Climate change, irrigation and adaptation in Mexico”.

# Probabilidad de elección y temperatura

## Probabilidad de elección de cultivo por temperatura anual

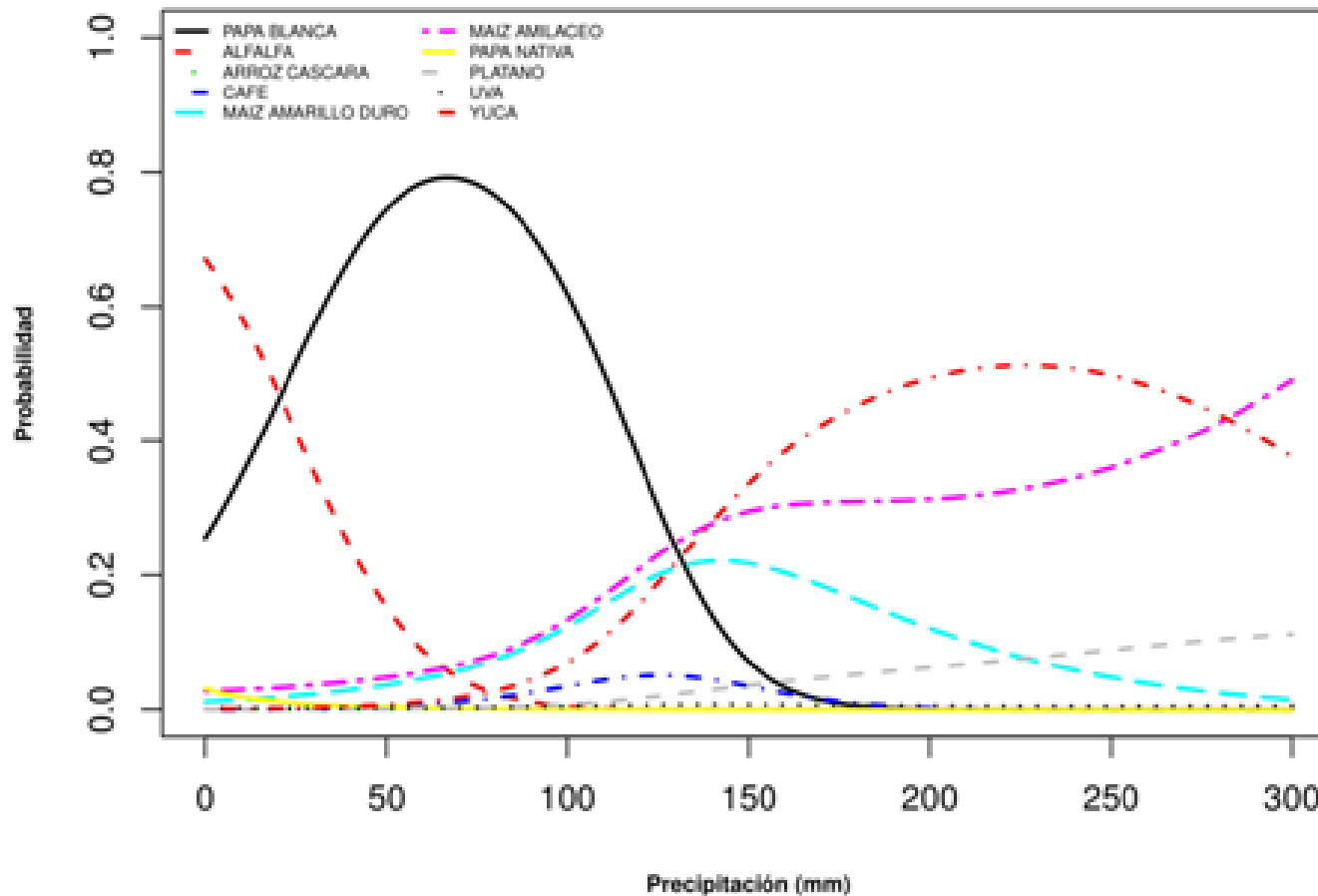


**Fuente:** Galindo, L. M., J. E. Alatorre y O. Reyes (2015) “Adaptación al cambio climático a través de la elección de cultivos en Perú”, *El Trimestre Económico*, 82(327), 489-519.



# Probabilidad de elección y precipitación

## Probabilidad de elección de cultivo por precipitación anual



**Fuente:** Galindo, L. M., J. E. Alatorre y O. Reyes (2015) "Adaptación al cambio climático a través de la elección de cultivos en Perú", *El Trimestre Económico*, 82(327), 489-519.

# XIII Encuentro Anual de la Red Iberoamericana de Oficinas de Cambio Climático - RIOCC



UNITED NATIONS

ECLAC

Luis Miguel Galindo  
Unidad de Cambio Climático  
División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos  
CEPAL

Octubre 2016