



Políticas públicas frente al **cambio** climático





**Políticas
públicas**
frente al **cambio
climático**

Semana de Capacitación sobre técnicas cuantitativas para el análisis de opciones de políticas públicas frente al cambio climático

*Curso sobre “Análisis de Políticas Públicas para el
Cambio Climático a través de Modelos de
Microsimulaciones”*

Docente: Karina Caballero Güendulain

22 de Junio de 2016
Bogotá, Colombia





EUROCLIMA-CEPAL

Políticas públicas frente al **cambio** climático

Sesión 1. La microsimulación como una herramienta para evaluación de políticas públicas



Políticas públicas frente al cambio climático

Temario Sesión 1

- Introducción
- Microsimulación y evaluación de política pública.
- Criterios básicos de los modelos de microsimulación
 - Modelos sin comportamiento.
 - Modelos con comportamiento.



Introducción

Estructura del curso:

- Microsimulación
- Sistemas de demanda casi ideales
- Impuesto al carbono
- Encuestas de hogares
- Simulación de impuesto al carbono en Brasil
 - Revisión PEF
 - Estimación elasticidades
 - Simulación



Microsimulación y evaluación de política

¿Qué es microsimulación?

En una metodología micro fundamentada, que utiliza unidades de análisis micro, como individuos, hogares, empresas, granjas, y utiliza encuestas o bases de datos administrativas. Es una metodología que utiliza programas de computo para simular política pública, cambios sociales o económicos de una población de interés (Donoghue, 2014)

Es una amplia variedad de técnicas de modelación que opera a nivel de unidades individuales (como personas, empresas o vehículos) que establece reglas que se aplican para simular cambios en el estado o comportamiento (Figari, Paulus y Sutherland, 2014).



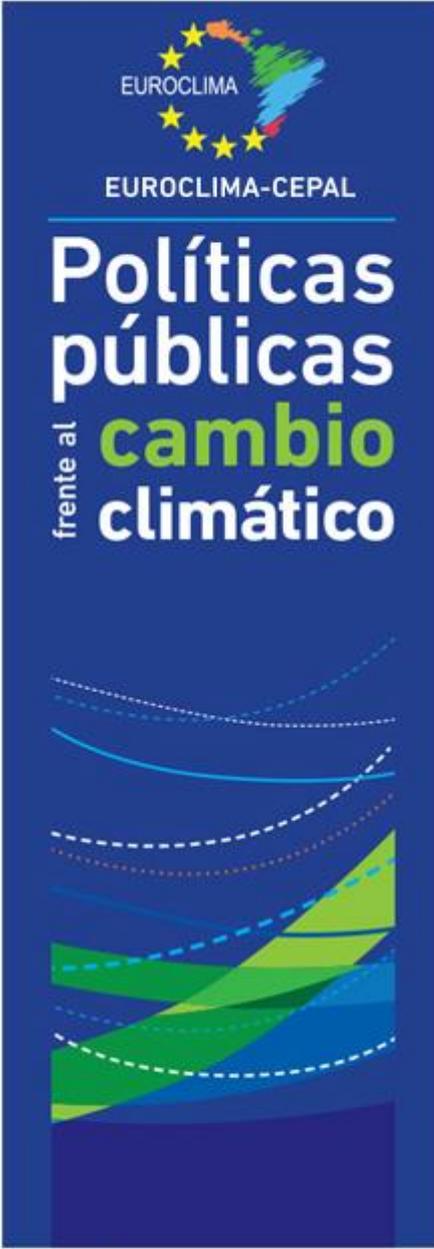
Microsimulación y evaluación de política

Como un campo de análisis surge en los 50's propuesto por Orcutt (1957).

Poco avance debido a la limitación de recursos de computo y bases de datos micro.

En décadas recientes la microsimulación ha crecido de forma relevante y se aplica en diversas áreas:

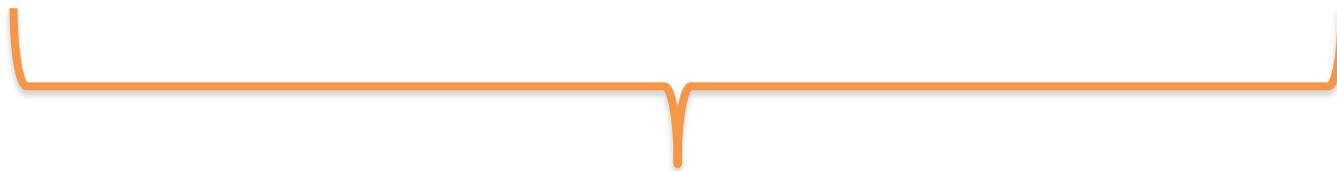
- Demografía
- Transporte
- Salud
- Desarrollo rural
- Impactos de políticas públicas en la distribución



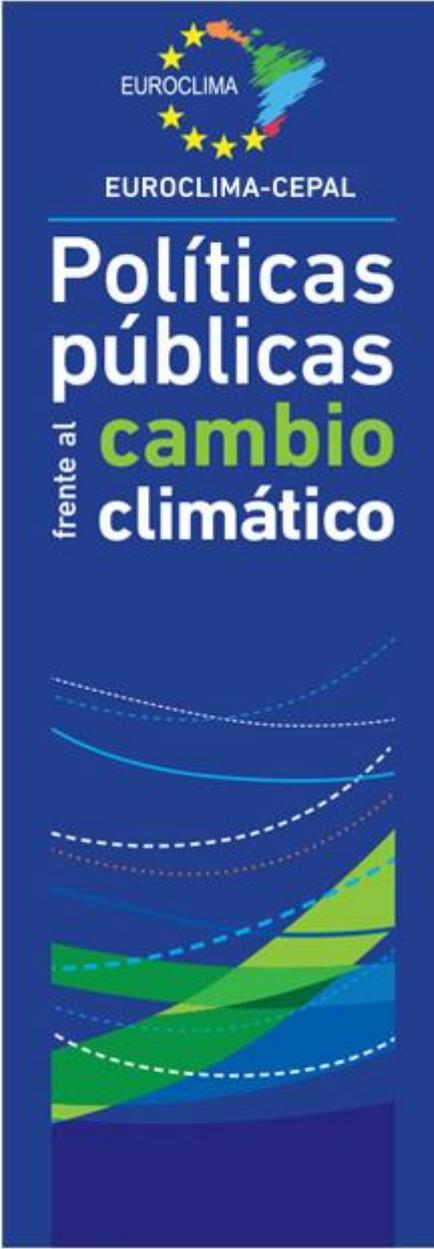
Microsimulación y evaluación de política

Políticas que podrían ser analizadas mediante simulación:

- Cambios en los sistemas fiscales:
 - ISR, IVA
 - Impuesto al carbono
 - Subsidios a energéticos
- Planes de pensiones
- Reformas laborales



BIENESTAR SOCIAL



Microsimulación y evaluación de política

La Simulación sucede en el campo experimental en el que se evalúan los efectos de un conjunto de reglas de una política sobre una muestra de individuos que son más propensos a ser afectados debido a su propiedad de pertenecer a un grupo de características comunes . (Spadaro, 2011 ; Klevmarken, 2008)

REGLAS: expresan con detalle las características políticas que se buscan analizar

Microsimulación y evaluación de política



Indicadores
Distribución del ingreso
Pobreza
Desigualdad



Microsimulación y evaluación de política

Propiedades deseables de los modelos de microsimulación (Absalón y Urzúa, 2012):

1. Simplicidad en su uso
2. Modelación detallada del sistema que se utilizará
3. La posibilidad de capturar la heterogeneidad de los individuos que conforman la población



Microsimulación y evaluación de política

VENTAJAS (Absalón y Urzúa, 2012)

1.No usa un agente representativo, como el caso de los modelos de equilibrio general

CAPTURA LA HETEROGENIDAD DE LOS AGENTES

2.Al considerar las circunstancias de los hogares permite obtener resultados representativos y entender algunos elementos específicos de las reformas y sus interacciones

3.Flexibilidad de formas funcionales (Ej. Esquemas de impuestos diferenciados por nivel de ingreso; beneficiarios de programas con ciertas características)

4.Permiten identificar a los grupos ganadores y perdedores



Microsimulación y evaluación de política

DESVENTAJAS (Absalón y Urzúa, 2012)

1. Características de los datos micro, NO EXISTE UNA SOLA FUENTE DE INFORMACIÓN
2. Falta de información si la encuesta no se diseña para ese fin, PUEDE GENERAR SESGO
3. Los sistemas tributarios de los países son complejos y administrados por diferentes instancias, INFORMACIÓN FRAGMENTADA Y CONTRADICTORIA
4. Tamaño y complejidad, DIFICULTAN SU ENTENDIMIENTO

Microsimulación y evaluación de política

Tipos de impuestos por entidad recaudatoria, ejemplo México

FEDERALES

- Impuesto Sobre la Renta (ISR)
- Impuesto al Valor Agregado (IVA)
- Impuesto Especial sobre Producción y Servicios (IEPS)
- Impuesto sobre Depósitos en Efectivo (IDE)
- Impuesto Empresarial a Tasa Única (IETU)

MUNICIPALES

- Impuesto predial
- Impuesto sobre Adquisición de Inmuebles y Transmisión de Dominio
- Impuesto para el Fomento Deportivo y Educativo
- Impuesto para el Fomento Turístico, Desarrollo Integral de la Familia y Promoción de la Cultura
- Impuesto sobre Asistencia a Juegos Permitidos y Espectáculos Públicos
- Impuesto para el Mantenimiento y Conservación de las Vías Públicas
- Impuesto por Alumbrado Público
- Impuesto de Plusvalía

ESTATALES *

- Impuesto sobre actividades mercantiles e industriales
- Impuesto sobre remuneraciones al trabajo personal
- Impuesto sobre diversiones y espectáculos públicos
- Impuesto sobre compraventa y operaciones similares
- Impuesto sobre loterías, rifas, sorteos y juegos permitidos
- Impuesto adicional por la educación media y superior

Fuente: Caballero (2016)

Microsimulación y evaluación de política

Tipos de impuestos para mitigación por entidad recaudatoria, ejemplo México

FEDERALES

- Impuesto Especial sobre Producción y Servicios (IEPS): gasolinas y diesel, y carbono
- Mercado de bonos de carbono
- Impuesto al Valor Agregado: fertilizantes.

MUNICIPALES

- Impuestos sobre los automóviles

ESTATALES

- Impuestos a residuos sólidos
- Mercados de bonos de carbono locales

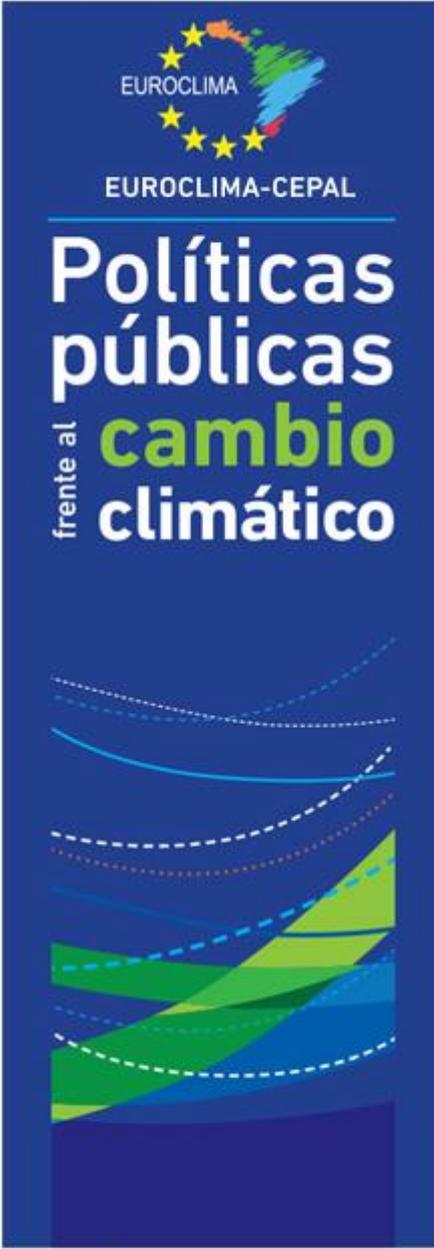
Fuente: Caballero (2016)

Microsimulación y evaluación de política

Clasificación de modelos (Absalón y Urzúa, 2012)

Modelos de microsimulación modernos combinan elementos





Microsimulación y evaluación de política

COBERTURA

INTEGRADOS

- Estimación simultánea de efectos de varias políticas
- Interacción entre ellas y estiman efecto global

ESPECÍFICOS

- Simulan sólo parte de la política

Microsimulación y evaluación de política

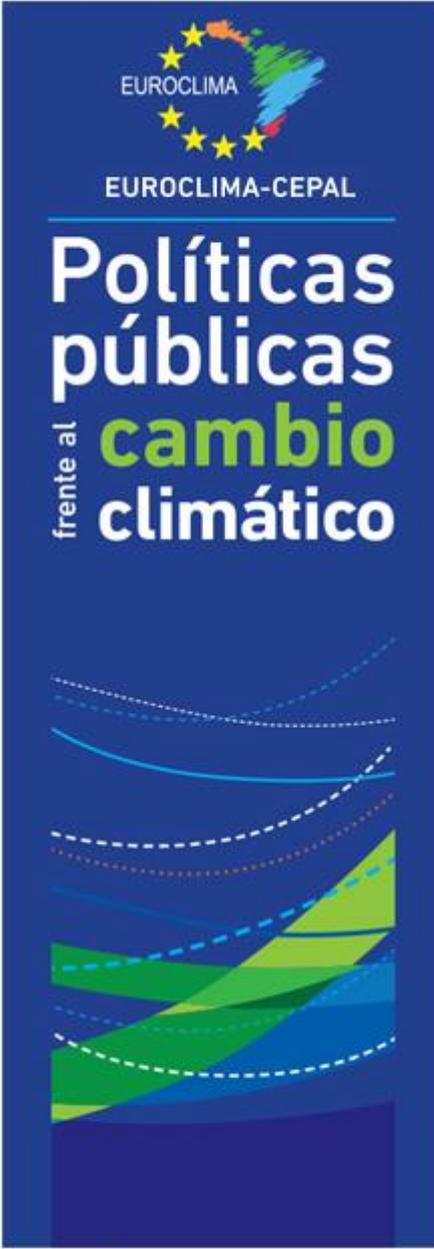
HORIZONTE TEMPORAL

ESTÁTICOS

- Omiten efectos a lo largo del tiempo
- Cálculos aritméticos definidos en el tiempo de la programación

DINÁMICOS

- Decisiones intertemporales
- Se hace más compleja la estructura



Microsimulación y evaluación de política

ESPACIAL

NACIONAL

- Escala nacional

REGIONAL

- Simulaciones a nivel estatal departamental, municipal,
- Multipaís (unión europea)



Microsimulación y evaluación de política

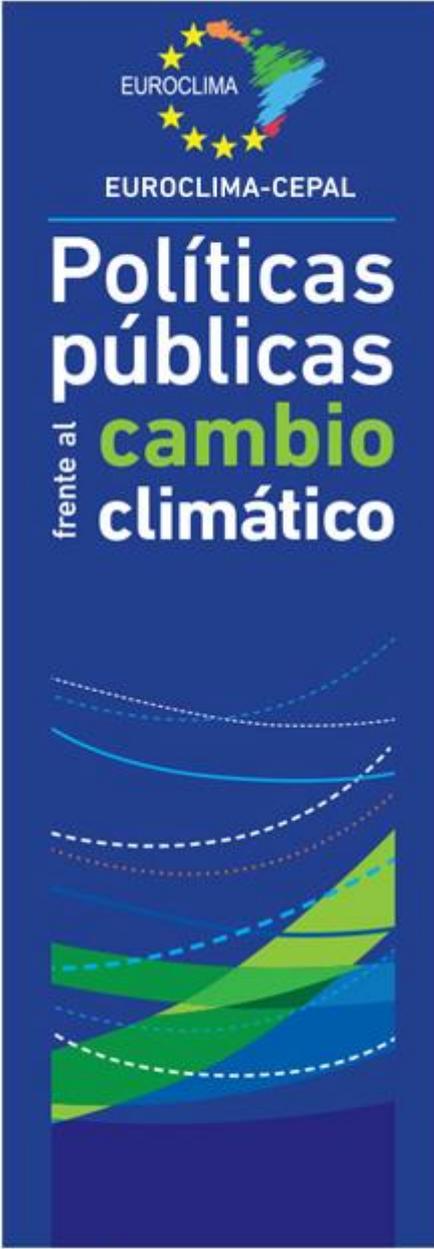
USO

SIMPLICIDAD

- Esfuerzo relativamente bajo, herramientas de programación simples
- Número mayor de usuarios

FLEXIBILIDAD

- Habilidad para simular con detalle la política
- Investigaciones



Microsimulación y evaluación de política

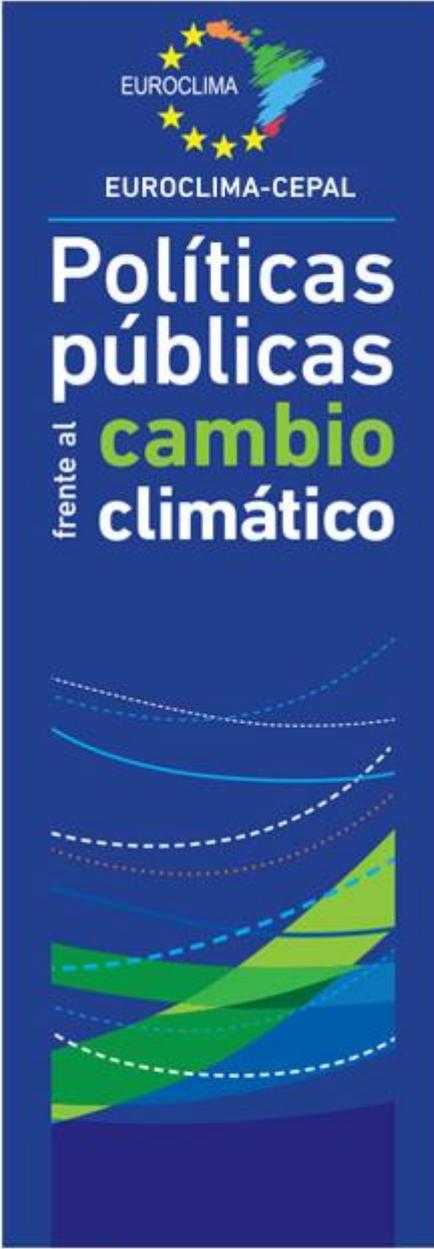
COMPORTAMIENTO

SIN
COMPORTAMIENT
O
ARITMETICOS

- Las reformas no modifican el comportamiento de los individuos
- Permiten analizar políticas en el corto plazo

CON
COMPORTAMIENT
O

- Consideran las respuestas ante los cambios
- Se hace más compleja la estructura



Microsimulación y evaluación de política

MODELOS SIN COMPORAMIENTO

1. Las decisiones de consumo de los individuos no cambian
2. No se puede contemplar los impactos redistributivos a nivel global de una función de bienestar social, por lo que es necesario realizar análisis de índices de pobreza y/o medidas de desigualdad como las curvas de concentración del ingreso como las de Lorenz y coeficientes de Gini, Theil, entre otros

Microsimulación y evaluación de política

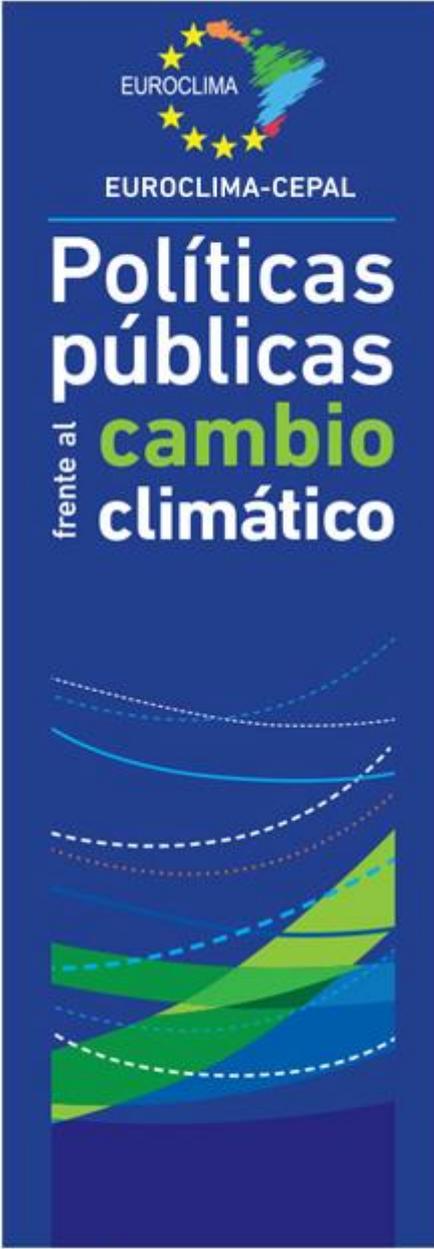
INDICE DE GINI

El índice de Gini es un coeficiente que mide la desigualdad económica en una sociedad, la cual se asocia al ingreso (o gasto) de las familias o individuos, su construcción se deriva de la Curva de Lorenz.

Esta curva es una representación gráfica de la distribución del ingreso en una sociedad.

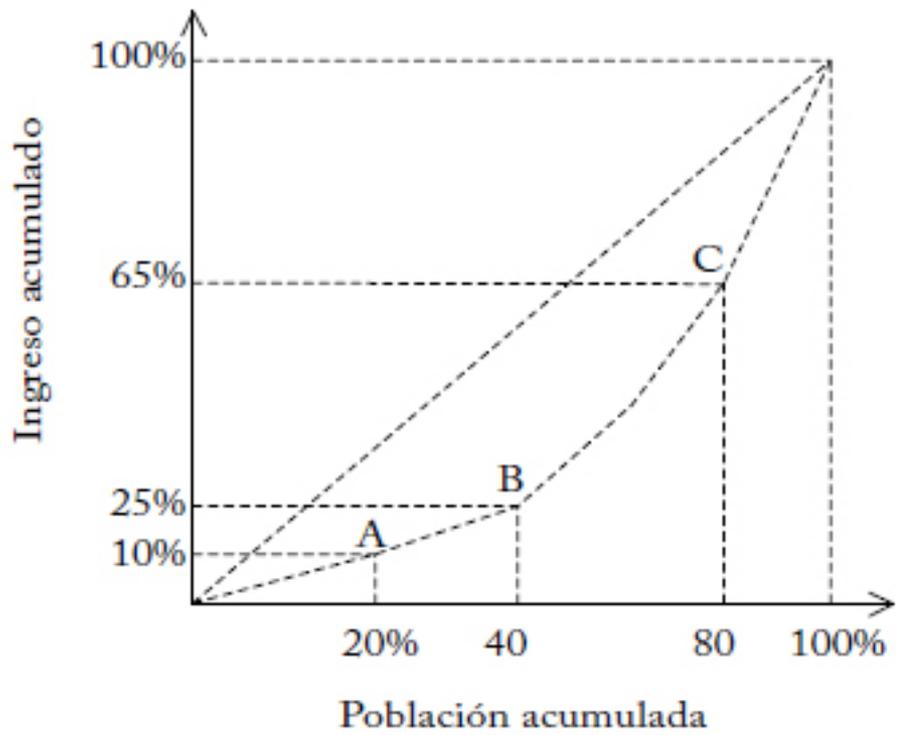
Eje X: la población se ordena en porcentajes acumulativos de ingreso, desde el más pobre hasta el más rico.

Eje Y: porcentajes del ingreso que obtiene cada fracción de la población se miden en el eje vertical.



Microsimulación y evaluación de política

CURVA DE LORENZ





Microsimulación y evaluación de política

INDICE DE GINI

El coeficiente de Gini, propuesto en 1912, mide la diferencia entre la línea de igualdad total y la curva de Lorenz, y la expresa como una relación con respecto a la región triangular situada por debajo de la línea de 45°

$$CG = 1 - \sum_{i=1}^n (X_{i+1} - X_i)(Y_i + Y_{i+1})$$

en donde n representa el número de grupos, Xi la proporción acumulada de población en el grupo i; Yi el ingreso acumulado en el grupo i.

El resultado de este coeficiente es un número entre 0 y 1, donde el valor 0 corresponde a la perfecta igualdad, en otras palabras, a la línea de equidistribución, y el valor 1 se refiere a la perfecta desigualdad.



Microsimulación y evaluación de política

INDICE DE GINI



Distribución equitativa
 $IG < 0.30$



Desigualdad
 $0.40 < IG < 0.60$



Distribución gravemente inequitativa
 $IG > 0.60$

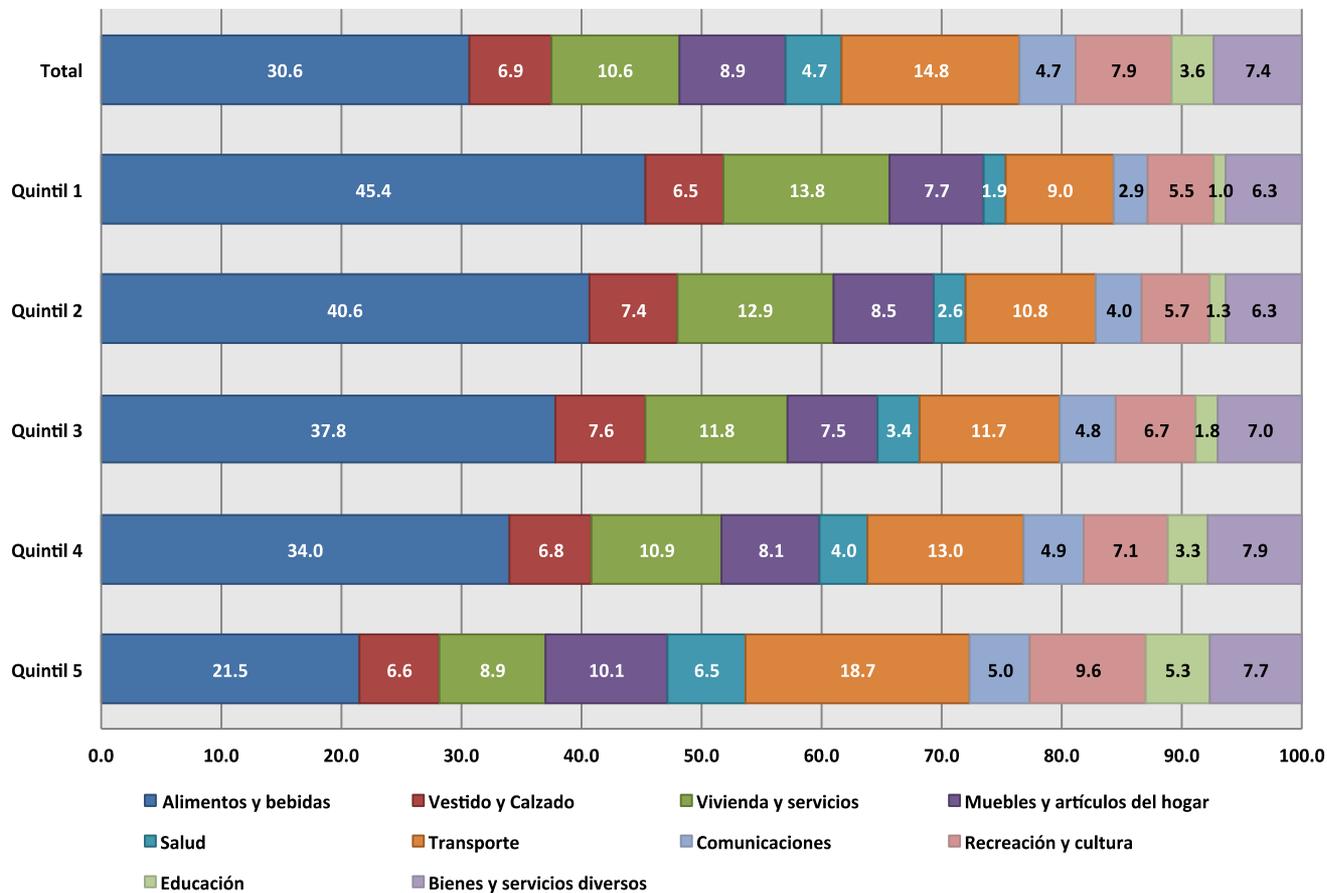
Otras medidas: Índice de Dalton, Índice de Atkinson, Índice de Theil, índice de Kakwani

Ejemplo de análisis sin comportamiento



Ejemplo de análisis sin comportamiento: Impuesto a gasolinas y electricidad Costa Rica 2004

1. Revisión de estructura de gasto de los Hogares



Ejemplo de análisis sin comportamiento: Impuesto a gasolinas y electricidad Costa Rica 2004

2. Revisar las tasas impositivas

Impuesto	Descripción	Tasas
Impuesto sobre las ventas	Es un impuesto que recae sobre el valor agregado en la venta de mercancías y en la prestación de algunos servicios.	Tarifa general: 13% Tipo reducido: 6% Tarifa por venta de madera: 3 puntos porcentuales menos a la tarifa general (10%)
Impuesto selectivo de consumo	Impuesto que recae sobre la importación o fabricación nacional de las mercancías específicas	5% ad valorem(*)
Impuesto único sobre los combustibles	Impuesto único por tipo de combustible, tanto de producción nacional como importado	Impuesto en colones por litro: Gasolina regular: 228,25 Gasolina super: 239,00 Diesel: 135,25 Asfalto: 45,75 Emulsión asfáltica: 34,25 Búnker: 22,25 LPG: 45,75 Jet Fuel A1: 136,75 Av Gas: 228,25 Queroseno: 65,75 Diesel pesado (Gasóleo): 44,25 Nafta pesada: 32,75 Nafta liviana: 32,75

Ejemplo de análisis sin comportamiento: Impuesto a gasolinas y electricidad Costa Rica 2004

2. Revisar las tasas impositivas

Impuesto	Descripción	Tasas	
Impuesto específico sobre bebidas alcohólicas	Este es un impuesto específico que se establece por cada mililitro de alcohol absoluto contenido en cualquier bebida alcohólica, sea en la producción nacional o importada, indistintamente de su presentación, según la concentración de alcohol por volumen. El impuesto recae sobre la producción nacional en las ventas a nivel de fábrica y en la importación o internación de estos productos	Porcentaje de alcohol por volumen	Colones por mililitro de alcohol absoluto
		Hasta 15%	1.34
		Más de 15% y hasta 30%	1.59
		Más de 30%	1.84
Impuesto específico sobre bebidas sin contenido alcohólico y jabones de tocador.	impuesto específico por unidad de consumo para todas las bebidas envasadas sin contenido alcohólico, excepto la leche y todos los productos contemplados en el registro que, al efecto, llevan el Ministerio de Salud y la Caja Costarricense de Seguro Social, cuando se trata de bebidas terapéuticas y de uso médico, utilizadas en los establecimientos sanitarios y hospitalarios del país.	Impuesto en colones por unidad de consumo:	
		-Bebidas gaseosas y concentrados de gaseosas: 17.65	
		-Otras bebidas líquidas envasadas (incluso agua): 13.08	
		-Agua (envases de 18 litros o más): 6.09	
		-Impuesto por gramo de jabón de tocador: 0.223	

Ejemplo de análisis sin comportamiento: Impuesto a gasolinas y electricidad Costa Rica 2004

2. Revisar las tasas impositivas

Rubros de consumo	Tasa	Tasa Diferenciada
Alimentos y bebidas no alcohólicas consumidas en hogar	0 %	
Bebidas alcohólicas consumidas en hogar y tabaco*	13 %	
Prendas de vestir y calzado	13 %	
Alquiler	0 %	6% si el arrendamiento de vivienda residencial sobre el exceso de un salario base (equivalente a 151,633 colones)
Conservación y reparación de la vivienda	13 %	
Aguas y otros servicios	0 %	6% Agua residencial, cuando el consumo mensual supere los 40 metros cúbicos (equivalente a 152 colones)
Servicio de electricidad y otros combustibles	0 %	6% Energía eléctrica residencial, cuando el consumo mensual supere los 275 kW/h (equivalente 9,152 colones)
Muebles y artículos para el hogar	13 %	
Salud	6 %	
Adquisición de vehículos	13 %	
Repuestos, accesorios y mantenimiento de transporte	13 %	
Combustible y lubricantes**	0 %	51%
Servicio de transporte	13 %	
Comunicaciones	13 %	
Recreación y cultura	13 %	
Educación	0 %	
Restaurantes y hoteles	13 %	
Bienes y servicios diversos	13 %	

Ejemplo de análisis sin comportamiento:
Impuesto a gasolinas y electricidad Costa Rica
2004

3. Determinar el ingreso disponible

Se tiene el gasto total por grande rubro

Por hogar se quita a cada rubro el impuesto específico de acuerdo:

- Al tipo de bien
- Cantidad que se consume del bien

Ejemplo de análisis sin comportamiento: Impuesto a gasolinas y electricidad Costa Rica 2004

3. Determinar el ingreso disponible

Proporción de pago de impuestos respecto a la recaudación total por rubro de consumo y quintil de ingreso

Rubro/Quintil	1	2	3	4	5
Alimentos y bebidas no alcohólicas consumidas en hogar	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Bebidas alcohólicas consumidas en hogar y tabaco	9.2%	14.5%	16.1%	21.7%	38.5%
Prendas de vestir y calzado	5.1%	11.1%	16.8%	21.5%	45.6%
Alquiler	0.0%	0.0%	0.2%	1.2%	98.6%
Conservación y reparación de la vivienda	5.4%	13.4%	15.3%	22.5%	43.4%
Aguas y otros servicios	7.5%	10.5%	13.3%	19.4%	49.3%
Servicio de electricidad y otros combustibles	6.3%	8.6%	12.2%	21.1%	51.9%
Muebles y artículos para el hogar	4.9%	9.6%	13.6%	18.8%	53.1%
Salud	2.5%	5.1%	9.3%	18.0%	65.2%
Adquisición de vehículos	-0.5%	0.0%	4.7%	6.9%	89.0%
Repuestos, accesorios y mantenimiento de transporte	1.7%	2.9%	10.8%	19.5%	65.1%
Combustible y lubricantes	1.6%	4.4%	10.4%	20.0%	63.7%
Servicio de transporte	6.7%	12.7%	19.5%	26.0%	35.2%
Comunicaciones	3.7%	8.0%	14.1%	22.6%	51.6%
Recreación y cultura	4.0%	8.4%	12.0%	20.0%	55.6%
Educación	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Restaurantes y hoteles	4.0%	8.1%	15.9%	24.6%	47.3%
Bienes y servicios diversos	4.8%	9.5%	14.2%	21.6%	49.8%



Políticas públicas frente al cambio climático

Ejemplo de análisis sin comportamiento: Impuesto a gasolinas y electricidad Costa Rica 2004

4. Estimar indicadores de bienestar

Ingreso disponible (escenario original)			
	Gini	Kakwani	Theil
Total	0.41769	0.15052	0.30558
Quintil 1	0.42268	0.20813	0.39624
Quintil 2	0.22552	0.04873	0.08237
Quintil 3	0.21717	0.04498	0.08311
Quintil 4	0.21707	0.04974	0.08325
Quintil 5	0.34144	0.10305	0.20161



Políticas públicas frente al cambio climático

Ejemplo de análisis sin comportamiento: Impuesto a gasolinas y electricidad Costa Rica 2004 5. Simular el impuesto

El escenario propuesto incluye un incremento en el impuesto a las gasolinas de 51% a 56% y de energía eléctrica de 6% a 11%, es decir un **incremento de 5%** en ambos impuestos.

Ejemplo de análisis sin comportamiento: Impuesto a gasolinas y electricidad Costa Rica 2004

6. Determinar el nuevo ingreso disponible

Proporción del gasto con y sin impuestos por quintil y escenario

Escenario	Descripción/Quintil	1	2	3	4	5
Inicial	Combustible y lubricantes	1.12%	1.80%	2.91%	3.92%	5.56%
Inicial	Combustible y lubricantes sin impuestos	0.74%	1.19%	1.93%	2.60%	3.68%
Inicial	Servicio de electricidad y otros combustibles	8.16%	5.64%	4.49%	3.81%	2.46%
Inicial	Servicio de electricidad y otros combustibles sin impuestos	8.09%	5.58%	4.44%	3.74%	2.39%
Reforma	Combustible y lubricantes sin impuestos	0.71%	1.15%	1.86%	2.52%	3.56%
Reforma	Servicio de electricidad y otros combustibles sin impuestos	8.03%	5.54%	4.39%	3.69%	2.33%

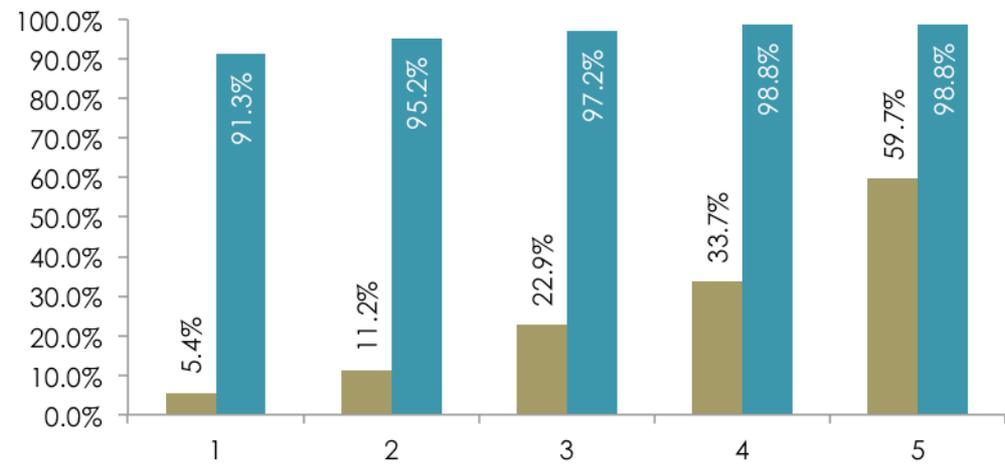


Ejemplo de análisis sin comportamiento: Impuesto a gasolinas y electricidad Costa Rica 2004

7. Cambio en el bienestar

	Gini Inicial	Gini Nuevo
Total de hogares	0.41769	0.41803
Quintil 1	0.42268	0.42436
Quintil 2	0.22552	0.22576
Quintil 3	0.21717	0.21741
Quintil 4	0.21707	0.21752
Quintil 5	0.34144	0.34175

Proporción de hogares con consumo positivo en gasolina y electricidad





Políticas
públicas
frente al **cambio**
climático

Microsimulación y evaluación de política

MODELOS CON COMPORTAMIENTO

Se requieren estimar sistemas de demanda que representen las decisiones de gasto de los individuos o familias.

1. Sistema de gasto lineal de Stone y Geary (Stone, 1954)
2. Sistema de demanda casi ideal de Deaton y Muellbauer (1980)
3. Sistema de demanda cuadrático casi ideal de Banks, Blundell y Lewbel (1997)





EUROCLIMA-CEPAL

Políticas públicas frente al cambio climático



CEPAL



UNION EUROPEA



EUROCLIMA-CEPAL

Políticas públicas frente al **cambio** climático

Sesión 2. Sistemas de Demanda Casi Ideal



Temario Sesión 2

- Sistemas de demanda casi ideal
- Metodologías para estimar elasticidades
 - Heckman
 - Ecuaciones simultaneas
- Impuesto al Carbono

Sistemas de demanda Casi Ideal

- Caso de bienes de consumo y suponiendo la inexistencia de beneficios sociales
- Existen n bienes que pueden comprarse de acuerdo con un vector de precios p por un consumidor que tiene un ingreso m .
- El consumidor maximiza su utilidad sujeta a su restricción presupuestaria
- Obtiene un vector de demandas óptimas de los bienes, $x(p,m)$, con las cuales obtiene una utilidad $U(x(p,m)) = \underline{U}$

Sistemas de Demanda Casi Ideal

- El sistema de demanda del modelo QAIDS, está basado en la función de utilidad indirecta $V(p,m)$. Para el hogar i se puede representar como Banks, Blundell, y Lewbel (1997):

$$w_i = \alpha_i + \sum_{j=1}^k \gamma_{ij} \ln p_j + \beta_i \ln \left\{ \frac{m}{a(p)} \right\} + \frac{\lambda_i}{b(p)} \left[\ln \left\{ \frac{m}{a(p)} \right\} \right]^2, \quad i = 1, \dots, k$$

- Donde w_i representa la proporción del gasto en el bien i , p_j es el precio en el bien j , m es el ingreso monetario y $a(p)$ y $b(p)$ representa el índice de precios general.

QAIDS

- La inclusión del término cuadrático en el modelo QAIDS permite simular cambios en las sensibilidades de respuesta de los agentes económicos a diferentes niveles de ingreso.
- Los modelos QAIDS identifican
 - Bien de lujo con $\beta_i > 0$ y a un
 - Bien necesario con $\beta_i < 0$
- Estos modelos pueden incluir variables de control tales como las características socio económicas y demográficas e incluso variables de tendencia

Metodologías para estimar elasticidades

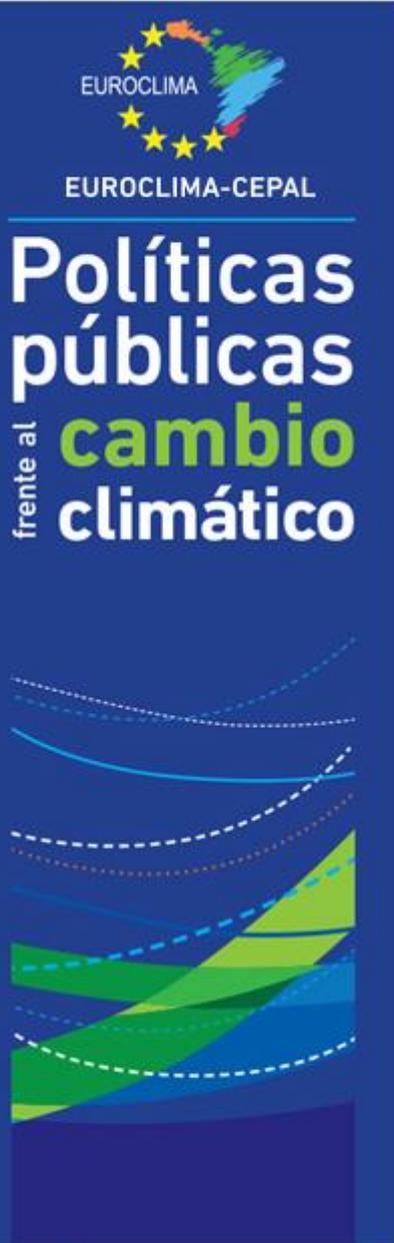
Precios Stone

- En la mayoría de los países los precios de los energéticos que los hogares enfrentan son constantes al tratarse de bienes homogéneos.
- Para introducir una mayor variabilidad de los precios entre los hogares, se construye un índice de precios de Stone (1953), P^*
- Se define como la media geométrica de los índices de precios al consumo básico, los cuales estarán ponderados por la estructura de consumo de los hogares

Metodologías para estimar elasticidades

$$P^* = \sum_{m=1}^{M_j} w_{h,m} p_m$$

- p_m es el índice de precios del artículo de consumo básico m incluido dentro de los productos utilizados ($m=1, \dots, M$)
- $w_{h, m}$ es el coeficiente del presupuesto del hogar h , es decir, es la proporción del gasto que se destina a bien básico m en el gasto total del hogar h



Metodologías para estimar elasticidades

HECKMAN

- Basándose en el modelo de demanda de Deaton y Muellbauer (1980) se pueden realizar transformaciones basadas de acuerdo con Banks et al. (1997) y Pogany (1996) que fundamentalmente usan una especificación de sistema de demanda cuadrático casi ideal (QAIDS) para un solo bien.

$$w_{h,k} = \alpha_{h,k} + \sum_{j=1}^K \gamma_{kj} \ln(p_{h,j}) + \beta_k \ln\left(\frac{X_h}{P^*}\right) + u_{h,k}$$

- Para corregir un problema de consumo cero puede reflejar una elección del consumidor, y en este caso, nos enfrentamos con un no-consumo. Sin embargo, el consumo observado cero también puede provenir del hecho de que el intervalo de observación de la encuesta es menor que la frecuencia de compra de la propiedad o que la propiedad se utiliza de vez en cuando. En este caso, el consumo no es un falso no consumo es más bien el resultado de un problema de muestreo.



Políticas públicas frente al cambio climático

Metodologías para estimar elasticidades

HECKMAN

- Solución, modelar en dos etapas de Heckman (1979)
 - Primera etapa modelarla decisión de consumir utilizando características socio-demográficas de los hogares con un modelo de variables dependientes discretas Probit
 - Segunda etapa estimar la ecuación de demanda, incorporando la magnitud del sesgo de probabilidad de ocurrencia a través de la razón inversa de Mills (λ) definida en la ecuación (Heckman, 1979; Hoffmann y Kassouf, 2005)





Políticas públicas frente al cambio climático

Metodologías para estimar elasticidades

HECKMAN

• Ejemplos de variables de control primera etapa:

- Consumo en electricidad: área de residencia (urbana o rural), tipo de vivienda, número de habitaciones en la vivienda, número de aparatos electrodomésticos, edad y escolaridad del jefe de familia.
- Consumo de gasolinas se incluyeron como variables la edad, la escolaridad del jefe de familia, número de miembros del hogar, el número de automóviles y motos que tiene el hogar y el gasto en transporte público.



Metodologías para estimar elasticidades

SISTEMAS DE ECUACIONES QUAIDS

- Estimación del sistema por iteraciones factibles de mínimos cuadrados no lineales generalizados
- Incluye las propiedades de homogeneidad, aditividad y simetría de Slutsky

$$\sum_{i=1}^k \alpha_i = 1, \quad \sum_{i=1}^k \beta_i = 0, \quad \sum_{j=1}^k \gamma_{ij} = 0, \quad \sum_{i=1}^k \lambda_i = 0, \quad \text{and} \quad \gamma_{ij} = \gamma_{ji}$$

Elasticidades QUAIDS

- Elasticidad precio no compensada del bien i con respecto a los cambios en el precio del bien j es:

$$\epsilon_{ij} = -\delta_{ij} + \frac{1}{w_i} \left(\gamma_{ij} - \left[\beta_i + \eta'_i \mathbf{z} + \frac{2\lambda_i}{b(\mathbf{p}) c(\mathbf{p}, \mathbf{z})} \ln \left\{ \frac{m}{\bar{m}_0(\mathbf{z}) a(\mathbf{p})} \right\} \right] \times \left(\alpha_j + \sum_l \gamma_{jl} \ln p_l \right) - \frac{(\beta_j + \eta'_j \mathbf{z}) \lambda_i}{b(\mathbf{p}) c(\mathbf{p}, \mathbf{z})} \left[\ln \left\{ \frac{m}{\bar{m}_0(\mathbf{z}) a(\mathbf{p})} \right\} \right]^2 \right)$$

- La elasticidad ingreso del bien i :

$$\mu_i = 1 + \frac{1}{w_i} \left[\beta_i + \eta'_i \mathbf{z} + \frac{2\lambda_i}{b(\mathbf{p}) c(\mathbf{p}, \mathbf{z})} \ln \left\{ \frac{m}{\bar{m}_0(\mathbf{z}) a(\mathbf{p})} \right\} \right]$$

- Las elasticidades precio compensadas se obtienen de la ecuación de Slutsky:

$$\epsilon_{ij}^C = \epsilon_{ij} + \mu_i w_j$$



Políticas públicas frente al **cambio climático**

Cambio en el Bienestar

Para determinar el impacto en el bienestar de los incrementos de los precios por un impuesto se puede utilizar la variación compensada con base en el índice de costo de vida (ICV) que compara el costo de lograr un determinado nivel de bienestar antes de un incremento de los precios con el costo de lograr el mismo nivel de bienestar económico después del incremento de precios (Deaton y Muellbauer, 1980).



Cambio en el Bienestar

La variación compensada o demanda Hicksiana permite medir el impacto del establecimiento de un impuesto.

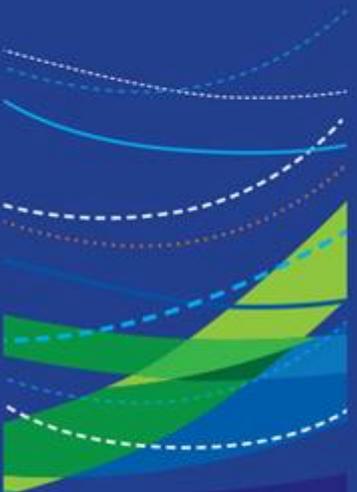
$$CV_{n,b}^{ht} - CV_{n,a}^{h,t} = (ICV_{n,b}^{h,t} - ICV_{n,a}^{h,t})y_n^{h,t}$$

Esta medida refleja la demanda Hicksiana que indicaría la compensación en el nivel de ingreso de cada hogar que permitiría llegar a su nivel de bienestar inicial, que es el previo al establecimiento de impuesto.

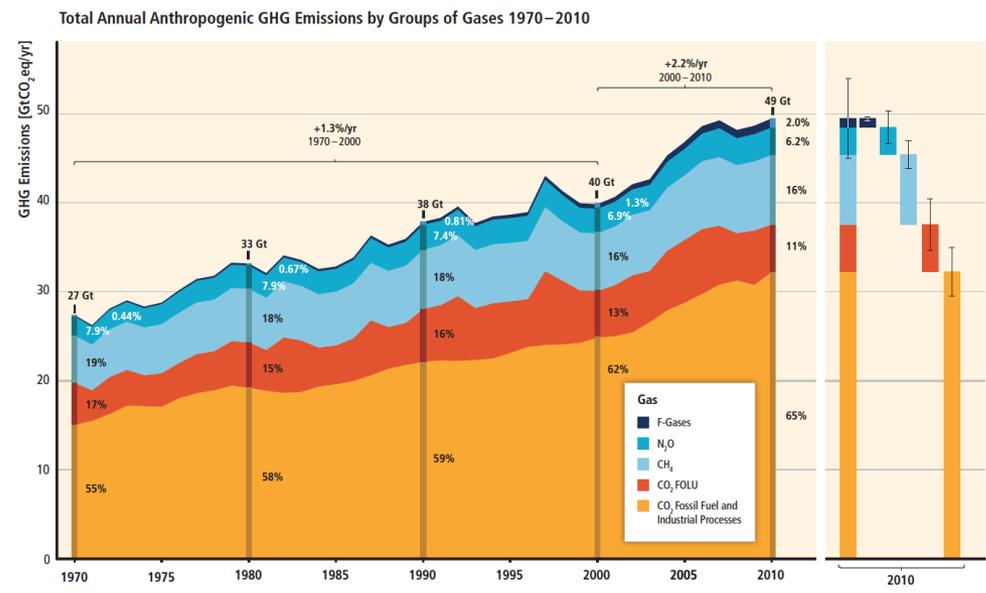


EUROCLIMA-CEPAL

Políticas públicas frente al cambio climático



Impuesto al CO2



Fuente: IPCC (2015)

Actividad económica
Crecimiento de la
población

EXTERNALIDAD
NEGATIVA





EUROCLIMA-CEPAL

Políticas públicas frente al cambio climático



Impuesto al CO2



LEYENDA

- Reducción comparada a un año pasado
- Reducción comparada a un escenario BAU*
- No indica reducción
- % Compromiso incondicionado (con recursos propios del país)
- % Compromiso condicionado (con apoyo internacional)

*BAU: Escenario "Business as Usual" (todo sigue igual)

La reducción de GEI del país se hará en comparación al nivel de emisiones proyectado al 2030 bajo un escenario de crecimiento en el cual no se implementarán acciones de mitigación.

Fuente: Conexión COP, PNUMA (2016)

Incluye las INDCs presentadas hasta el 01 de junio de 2016



CEPAL



UNION EUROPEA

Impuesto al CO2



Impuesto al CO2

La Comisión Europea, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y la Agencia Internacional de la Energía (IEA) han definido los impuestos verdes como:

“aquellos cuya base imponible consiste en una unidad física (o similar) de algún material que tiene un probado impacto negativo, comprobado y específico, sobre el medioambiente”

Incluyen: impuestos sobre la energía y el transporte, sobre envases no retornables, sobre fertilizantes y pesticidas, sobre residuos sólidos y líquidos o sobre emisiones de óxidos de azufre y de carbono a la atmósfera.



Políticas públicas frente al cambio climático

Impuesto al CO2

Asimismo, se han incorporado otros instrumentos fiscales de política ambiental, como:

- Exenciones concedidas a productos o consumos con efectos ambientales positivos.
- Reducciones en base para comportamientos energético-eficientes.
- Deduciones en cuota por la inversión en instalaciones de saneamiento y equipamiento energético-eficientes y por la adquisición de edificios y viviendas con esas condiciones.

La finalidad de los impuestos ambientales es generar un cambio en el comportamiento de los individuos.



Impuesto al CO2

Factores determinantes para su efectividad (Braathen, 2001 y OECD, 2005):

- El impacto en los **costos marginales** de los individuos, si estos son muy pequeños el uso de impuestos aumentará la contaminación, por lo tanto, las tasas fijas no generarían incentivos para modificar su conducta.
- La **elasticidad precio** del bien contaminante, ante una baja elasticidad un impuestos no incidirá en los contaminadores, al presentar una baja sensibilidad al cambio de precio.
- Si no existen o son limitadas y costosas las **posibilidades de sustitución tecnológica**, los individuos tendrán pocas alternativas de cambio.
- Finalmente es importante considerar un **periodo de transición** para la implementación de los impuestos.

Impuesto al CO2

Criterios para la elección del instrumento (ICE, 2002):

- **Efectividad ambiental** que se aproxime lo más posible a los objetivos perseguidos.
- **Eficiencia económica** menor costo
- **Impacto distributivo** sobre la renta y sobre los niveles nacionales y sectoriales de producción y empleo, sobre la competitividad y la localización industrial.
- **Grado de aceptabilidad**, de forma tal que provoque el mínimo rechazo entre los agentes económicos directa o indirectamente afectados.

Impuesto al CO2

Para prevenir los impactos regresivos de los impuesto ambientales en los hogares las posibles formas de compensar la carga en el precio de los combustibles:

- Reciclar el dinero para subsidios de transporte público (Dresner y Ekins, 2004)
- Gravar el tipo de motor, la potencia del motor o el consumo de gasolinas y gasóleos (Labandeira y Rodríguez, 2001)
- Fijación de límites en el sistema impositivo, es decir, umbrales de precios de productos sobre los cuales no se pagaría el impuesto ambiental (Pieters, 1997).



Políticas públicas frente al cambio climático

Impuesto al CO2

Instrumentos económicos para mitigación del Cambio Climático

- Impuestos al carbono
- Impuestos a vehículos
- Impuestos a energéticos
- Sistemas Cap and Trade
- Impuestos a residuos
- Impuestos a fertilizantes

Impuesto al CO₂

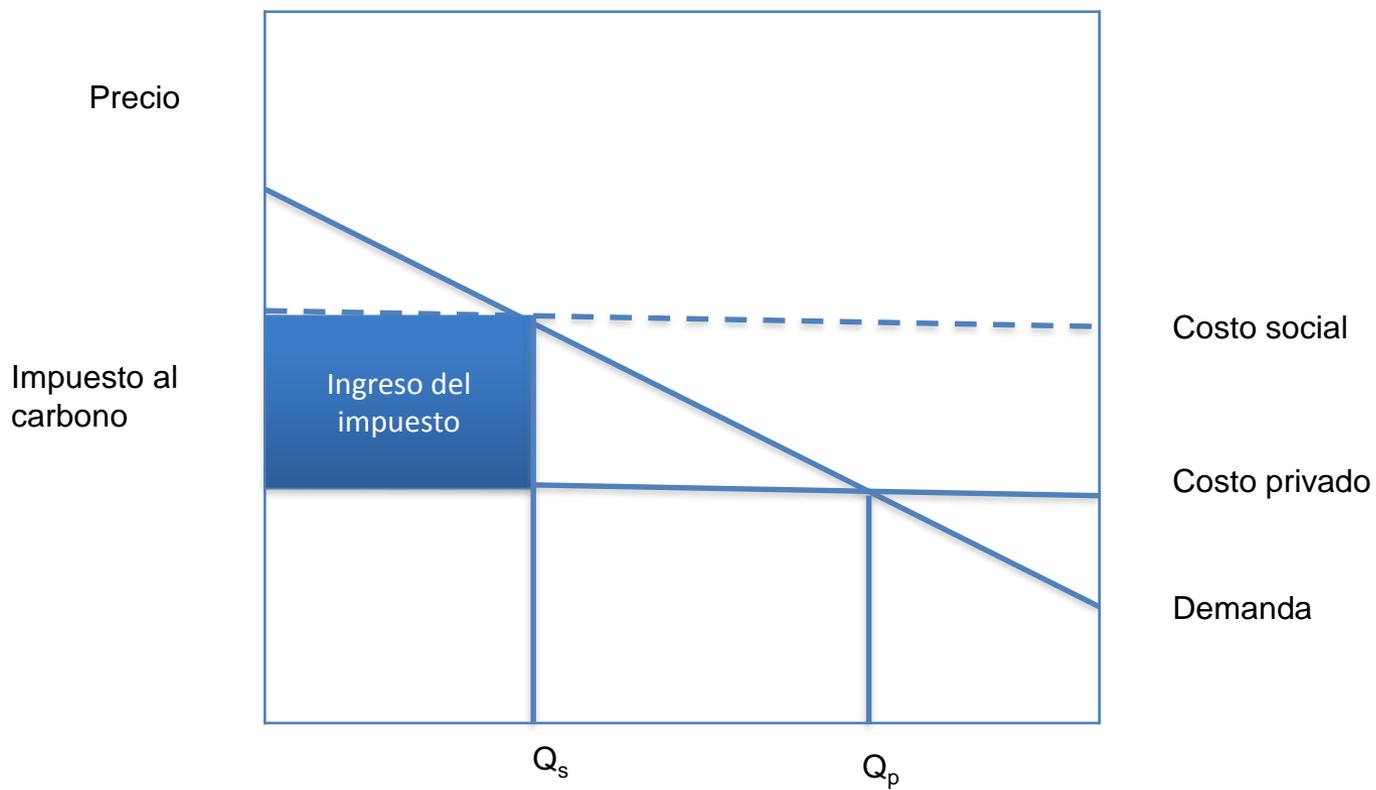
¿Qué es?

- El impuesto al carbono implica un gravamen específico derivado de la quema de combustibles fósiles fijado a la tonelada de carbono de acuerdo al contenido en los combustibles fósiles y biocombustibles
- Este impuesto está designado para internalizar los costos que origina las emisiones de CO₂
- Incidencia del impuesto al carbono:

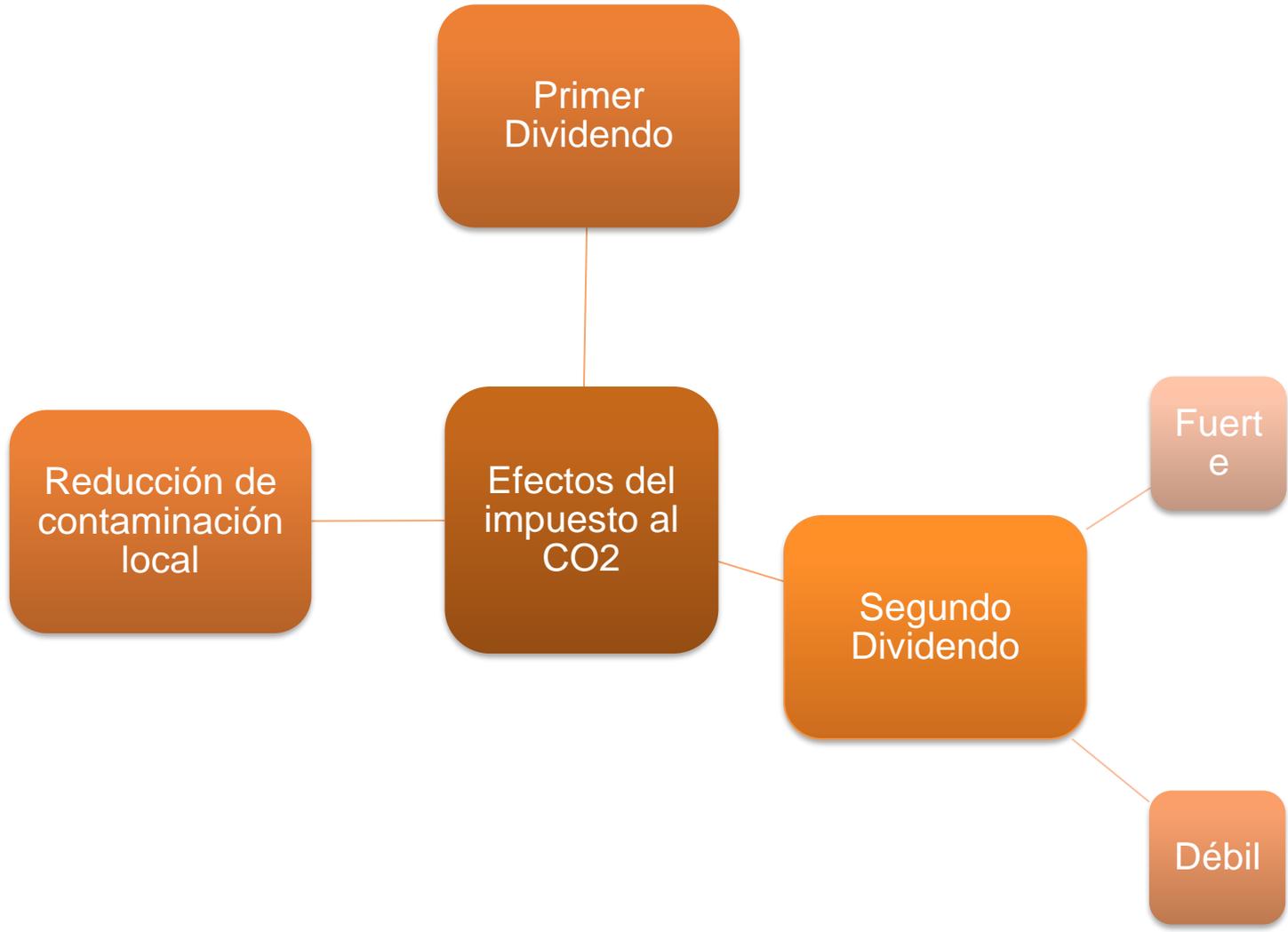


Impuesto al CO2

El impuesto desde la racionalidad económica



Impuesto al CO2



Impuesto al CO2

VENTAJAS

- Reduce las emisiones dependiendo de la magnitud del impuesto y de los precios de los combustibles fósiles.
- El sector privado es más apto para llevar a cabo la innovación en la tecnología y poder reducir las emisiones de GEI generarán competencia entre los innovadores para obtener tecnologías más baratas y seguir disminuyendo las emisiones.
- Se crea una eficiencia económica entre innovadores y emprendedores que generen una competencia leal y garanticen que las reducciones de tarifas sean las más económicas.

Impuesto al CO2

VENTAJAS

- Permite que los estados persigan una verdadera política climática sin interferencia por parte del Gobierno Federal y su cobro es más sencillo ya que se basa en procedimientos de recaudación de impuestos ya existentes
- Aumentan los ingresos cuando fueron realmente devueltos a los contribuyentes ya que podría financiar el recorte de impuestos sobre los ingresos personales y corporativos, ya que la creación de este impuesto tiene que ser compensada con una reducción proporcional de otros impuestos para que no afecte el crecimiento económico, manteniendo constantes los ingresos tributarios del gobierno.

Impuesto al CO₂

VENTAJAS

- Puede implicar una recaudación fiscal importante y es posible entonces utilizar parte de los ingresos derivados del impuesto al carbono para promover energías renovables, invertir en medidas de adaptación y mitigación.
- En conjunto con estrategias de exenciones impositivas y/o subsidios puede contribuir a amortiguar el impacto de este impuesto sobre la competitividad de las industrias intensivas en energía y emisiones de CO₂. Existen además diversas estrategias para compensar a las industrias que pierden competitividad.
- El impuesto al carbono ofrece una señal de precios para fomentar el desarrollo de las energías renovables y fomenta el cambio tecnológico (Gerlag y Lice, 2005).

Impuesto al CO2

DESVENTAJAS

- Se debe calcular y establecer una **magnitud precisa del impuesto** al carbono ya que si se aplica un impuesto demasiado bajo, esto traerá como consecuencia que su cantidad de emisión será mayor generando un daño que es acumulativo y significativo en le mediano y largo plazos.
- El Gobierno Federal puede quedarse con la recaudación de este impuesto y no destinarlo a políticas y acciones ambientales, sobre todo contra el Cambio Climático.
- Puede afectar económicamente y en gran medida a sociedades rurales que realizan muchos gastos en combustibles para su transporte.

Impuesto al CO₂

DESVENTAJAS

- Un impuesto global al carbón no será viable por la necesidad de coordinar esfuerzos entre las administraciones tributarias de todos los países, por lo que se necesita una estructura tributaria armonizada en todo el mundo.
- Cuando un producto energético está sujeto, a un tipo preferencial del IVA, la concesión afectaría a los precios relativos. Impuestos como este se aplican como un porcentaje del valor de la mercancía y no como una cantidad por unidad física del bien no se tienen en cuenta porque su relación con el volumen de combustible varía en los precios fluctuante.



EUROCLIMA-CEPAL

Políticas públicas frente al cambio climático

Ejemplos de impuestos al CO2

País	Año	Tasa impositiva	Resultados Ambientales	Resultados Fiscales	Fuente
Finlandia	1990	La tasa impositiva pasó de \$1.4 en 1990 a \$26 en 2010 por tonelada de CO2	Las emisiones de CO2 se mantuvieron 7% más abajo de lo que hubieran sido de otra manera durante el periodo 1990-2005	Los ingresos tributarios relacionados con impuestos sobre la energía fueron de \$1943 millones en 2011. Los ingresos se destinan al presupuesto del gobierno y se redujeron impuestos de los ingresos.	Cónsul Nórdico (2006), Ministry of the Environment (2010)
Suecia	1990	\$11.41 por tonelada métrica de CO2	Se redujeron las emisiones en 0.5 millones de toneladas por año	Anualmente se recaudan \$3,665 millones, que se destinan al presupuesto gubernamental.	OECD, Ministerio de Finanzas (2004), Nordic Council (2006)
Holanda	1990	\$30.32 por tonelada de CO2	Las emisiones de CO2 resultaron ser 3.5% más bajas de lo que hubieran sido sin implementar el impuesto	Ingreso anual de \$4,819 millones por todos los impuestos relacionados con el medio ambiente, de los cuales los impuestos de carbono son la mayor parte.	Bird & Smith (2009), Ministerio de Finanzas (2007)
Noruega	1991	\$15.93 a \$61.7 por tonelada de CO2	21% de reducción de CO2 de las centrales eléctricas en 1995 14% de reducción nacional de CO2, 2% tribuido impuesto sobre el carbono 12% de reducción en las emisiones de CO2 por unidad de PIB	Ingresos generados en 2004 fueron \$1.3 mil millones, los cuales se destinan al presupuesto del gobierno.	OECD (2006), IEA (2005)
Dinamarca	1992	\$17.6 por tonelada métrica de CO2. Se ofrece un reembolso de impuestos para los cambios de eficiencia energética	Las emisiones de CO2 de los sectores por litro de Reducción del 1% en las emisiones en un año, en respuesta al aumento de impuestos	\$905 millones anuales de recaudación y se destinan a subsidios ambientales	OECD (2006), Nordic Council (2006), International Energy Agency (2002)
Francia	2010	\$22.6 por tonelada de CO2		El total de ingresos estimados es de \$5.98 millones anuales, con 5% de los ingresos procedentes de los hogares y 5% procedentes de las empresas	Matthew (2010)
Corea del Sur	2010	\$33.9 por tonelada de CO2	Reducción de las emisiones del 1% respecto a los niveles de 2005 para el 2020	Se estima una recaudación de \$970 millones en ingresos fiscales sobre la base de las emisiones de 2007	Hyun-cheol, Kim (2008)
Irlanda	2010	\$20 por tonelada de emisiones de CO2. El impuesto sobre la aplicación de queroseno, gasóleo marcado, gas licuado de petróleo	No se descartó la hipótesis de que el impuesto redujo las emisiones.	En tres años se recaudó \$1.3 millones, que se usaron para reducir los impuestos laborales	



Impuesto al CO₂

Emisiones precios y reducciones menores de los escenarios climáticos de estabilización: Participación global completa

Objetivo de estabilización atmosférica ppm CO ₂ e	Precio de emisión en 2020 (2005 US\$ por tonelada de CO ₂ e)	Porcentaje de cambio en las emisiones globales de CO ₂ en 2020 con respecto al 2000	Porcentaje de cambio en las emisiones globales de CO ₂ en 2050 con respecto a 2000
450^{ab}	15-263	-67 a 31	-13 a -92
550^b	4-52	-4 a 50	-67 a 52
650	3-20	30 a 57	-16 a 108

Fuente: de Mooji *et al.* (2012).
^a Sólo un número limitado de los modelos son capaces de resolver este caso (incluso con velocidad), ya que requiere el desarrollo y en gran escala el desarrollo de tecnologías de emisiones negativas.
^b Incluye tanto los casos con y sin sobre-reacción transitoria del objetivo de estabilización a largo plazo. En el caso de 650 ppm no hay rebasamiento.

Valores de Impuesto al CO2

Región	Descripción	Dólares por tCO2e
Suecia	Impuesto al carbono	130
Finlandia	Impuesto a gasolinas para transporte	64
Suiza	Impuesto al carbono	62
Noruega	Impuesto al carbono (Límite superior)	52
Finlandia	Impuesto a gasolinas para calefacción	48
Tokio	Impuesto al carbono	36
Reino Unido	Impuesto al carbono (Límite inferior)	28
Dinamarca	Impuesto al carbono	25
Irlanda	Impuesto al carbono	22
Eslovenia	Impuesto al carbono	19
Francia	Impuesto al carbono	16
California	Impuesto al carbono	13
Alberta, Canadá	Impuesto al carbono	12
Korea del sur	Impuesto al carbono	9

Fuente: elaboración propia con datos de Ecofys, Banco Mundial

Valores de Impuesto al CO2

Región	Descripción	Dólares por tCO2e
Unión europea	Impuesto al carbono	9
Islandia	Impuesto al carbono	8
Beijing	Impuesto al carbono	7
Portugal	Impuesto al carbono	6
Nueva Zelanda	Impuesto al carbono	5
Latvia	Impuesto al carbono	4
México	Impuesto al carbono (Límite superior)	3
Noruega	Impuesto al carbono (Límite inferior)	3
Guangdong		
Chongqing		
Kazakhstan		
Estonia	Impuesto al carbono	2
Shanghai		
Japan		
México		
Polonia	Impuesto al carbono	1 o menos

Fuente: elaboración propia con datos de Ecofys, Banco Mundial

Impuesto al CO2: México

Tipo de energético	Cuota	Cuota en dólares
Gas propano	5.91	0.45 centavos por litro
Gas butano	7.66	0.58 centavos por litro
Gasolina y turbosina	10.38	0.78 centavos por litro
Keroseno	12.40	0.94 centavos por litro
Diesel	12.59	0.95 centavos por litro
Aceite	13.45	1.02 centavos por litro
Coque de petróleo	15.60	1.18 por ton
Coque de carbón	36.57	2.76 por ton
Carbón mineral	27.54	2.08 por ton
Otros combustibles fósiles	39.80	3.21 por ton of CO2

Fuente: Semarmat



Políticas públicas frente al cambio climático

INCERTIDUMBRE

Impuesto al CO2

COSTOS ECONÓMICOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

SENSIBILIDAD DE RESPUESTA DE LA TRAYECTORIA DE EMISIONES DE CO2

EFFECTOS COLATERALES



Impuesto al CO2

¿Quién paga el impuesto?

Un impuesto sobre el carbono se pueden percibir en cualquier punto de la cadena de suministro de energía.

Medir el contenido de carbono de los combustibles es una tarea sencilla.

Como consecuencia, la mayoría de las propuestas sugieren un impuesto podría aplicarse mejor a proveedores de materias primas de carbón, en las instalaciones de procesamiento de gas natural, y en las refinerías de petróleo en lugar de en la "mitad de camino" (empresas eléctricas) o más abajo en la distribución en las industrias que utilizan energía, hogares, o vehículos (Center for Climate and Energy Solutions, 2013).

Impuesto al CO2

¿Quién paga el impuesto?

Dondequiera que se impone el impuesto, la señal de precio que crea teóricamente se pasa hacia atrás y adelante a través de la cadena de suministro de energía de la misma forma.

Esta señal de precios debería, en principio, llevar a cabo la misma respuesta de comportamiento y el resultado en la misma carga económica a las empresas y consumidores

NO SIEMPRE ES EL CASO, SE PUEDE TENER:

Que los consumidores son lentos para responder a los aumentos de precios a menos que se enfrenten con un impuesto más grandes

Para las empresas, su carga máxima dependerá de su capacidad de pasar a través de los costos de abatimiento e impuestos a sus clientes y en las siguientes reducciones en la demanda que

Impuesto al CO2

¿Quién paga el impuesto?

NO SIEMPRE ES EL CASO, SE PUEDE TENER:

- Que los consumidores son lentos para responder a los aumentos de precios a menos que se enfrenten con un impuesto más grandes
- Para las empresas, su carga máxima dependerá de su capacidad de pasar a través de los costos de abatimiento e impuestos a sus clientes y en las siguientes reducciones en la demanda que experimentan en respuesta al aumento de los precios de productos.

Los consumidores de uso final, por supuesto, no pueden transmitir sus mayores costos y se espera que gran parte de **la carga última de un impuesto sobre el carbono, caerá sobre ellos.**



EUROCLIMA-CEPAL

Políticas públicas frente al **cambio** climático

Sesión 3. Aplicación de un modelo de microsimulación (1)

Políticas públicas frente al **cambio** climático

- La encuesta de hogares
- Estadísticos básicos

Encuestas de Ingresos y Gastos de los Hogares

Índices de precios al consumidor

- Determinar los bienes que se deben incluir en la canasta básica
- Con base a las proporciones de gasto determinar las ponderaciones

Niveles de bienestar

- Pobreza
- Desigualdad
- Exclusión social

Cuentas Nacionales

- Gastos de consumo privado

Investigaciones de mercado

- Patrones de consumo

Estudios específicos

- Salud
- Nutrición
- Adicciones

Formular, supervisar y evaluar políticas sociales y económicas

- Políticas fiscales
- Programas de apoyo de ingresos de la seguridad social
- Programas de ajuste

Encuestas de Ingresos y Gastos de los Hogares

INGRESO

Monetario y no monetario

- De empleo: asalariado e independiente
- De propiedad: activos financieros, rentas
- Transferencias recibidas: pensiones, asistencia social, beneficencia, etc.
- Otros ingresos

GASTO

- Bienes de consumo duradero
- Bienes y servicios de consumo

Características de los Hogares

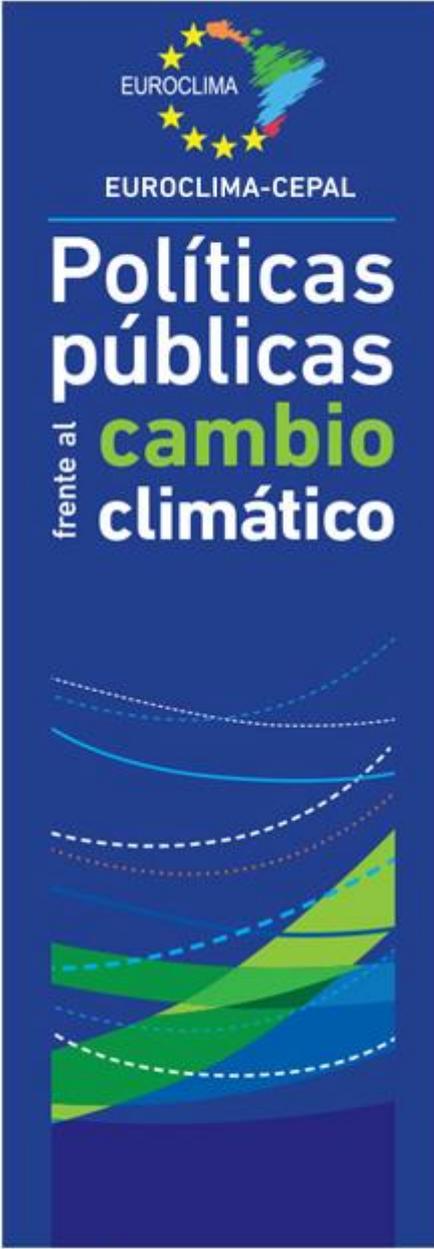
- Ubicación geográfica
- Características físicas de la vivienda y bienes que posee
- Características sociodemográficas y ocupacionales de los integrantes

Encuestas de Ingresos y Gastos de los Hogares

Clasificación del Consumo Individual por finalidades (CCIF)

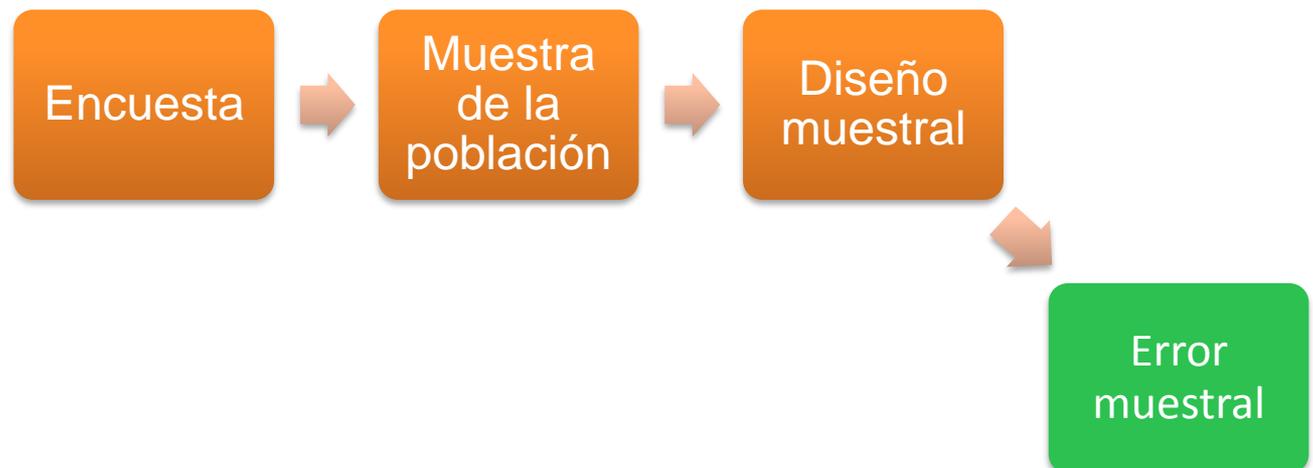
División de Estadística de las Naciones Unidas, 1999

- 01 Alimentos y bebidas no alcohólicas
- 02 Bebidas alcohólicas, tabaco y estupefacientes
- 03 Prendas de vestir y calzado
- 04 Alojamiento, agua, electricidad, gas y otros combustibles
- 05 Muebles, artículos para el hogar y para la conservación ordinaria del hogar
- 06 Salud
- 07 Transporte
- 08 Comunicaciones
- 09 Recreación y cultura
- 10 Educación
- 11 Restaurantes y hoteles
- 12 Bienes y servicios diversos
- 13 Gasto de consumo individual de las instituciones sin fines de lucro que sirven a los hogares (ISFLSH)
- 14 Gasto de consumo individual del gobierno general



Encuestas de Ingresos y Gastos de los Hogares

- Unidad de observación: HOGAR
- “Jefe del hogar”: la persona más económicamente activa, la que proporciona más ingresos, la que toma las decisiones importantes, la de mayor edad, u otro criterio



Encuestas de Ingresos y Gastos de los Hogares

Diseño Muestral

- **Marco muestral:**

- Información de dónde se seleccionaran las viviendas u hogares
- La forma en la que se seleccionaran: monoetápico, bietápico, multietápico

- **Esquema del muestreo:** probabilístico y puede ser por conglomerados o estratificado

- **Factor de expansión:** se calcula como el inverso de la probabilidad de selección de los elementos, permite llevar los datos muestrales a la población.



EUROCLIMA-CEPAL

Políticas públicas frente al cambio climático

Encuestas de Ingresos y Gastos de los Hogares

País	Nombre	Años	Número de hogares última encuesta
Argentina	Encuesta Permanente de Hogares	Anual 1974, 1980, 1986-1988, 1991-2003	15,828
	Encuesta Permanente de Hogares-Continua	Semestral 2003-2012	34,356
Bahamas	Bahamas Living Conditions Survey	2001	1,881
Belice	Labour Force Survey	Anual 1993, 1994, 1997-1999	3,298
	Encuesta Integrada de Hogares	Anual 1992,1993	4,297
Bolivia	Encuesta Nacional de Empleo	1997	8,462
	Encuesta Continua de Hogares- MECOVI	Anual 1999, 2000, 2003, 2004	9,149
	Encuesta de Hogares - MECOVI	Anual 2001, 2002, 2005-2012	8,415
Brasil	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicilios	Anual 1981-1990, 1992, 1993, 1995-2012	120,657
	Encuesta de Presupuestos Familiares	1974-75, 1987-88, 1995-96, 2002-03, 2008-09	55,970
Chile	Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional	Bianual 1987, 1990-2000 Trienal 2003-2011	59,084
	Encuesta Nacional de Hogares - Fuerza de Trabajo	Anual 1992, 1996, 1999, 2000	33,538
Colombia	Encuesta Continua de Hogares	Anual 2000-2005	37,580
	Gran Encuesta Integrada de Hogares	Anual 2008-2012	57,356
Costa Rica	Encuesta Nacional de Hogares	Anual 1989-2015	10,461
República Dominicana	Encuesta Nacional de Fuerza de Trabajo	Anual 1996, 1997, 2000-2011	8,191
	Encuesta de Condiciones de Vida	Anual 1994, 1995, 1998, 1999, 2006	13,582
Ecuador	Encuesta Periódica de Empleo y Desempleo	Anual 1995, 1998, 2000	13,963
	Encuesta de Empleo, Desempleo y Subempleo	Anual 2003-2012	19,840
El Salvador	Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples	Anual 1991, 1995, 1996, 1998-2012	21,710



CEPAL



UNION EUROPEA

Encuestas de Ingresos y Gastos de los Hogares

País	Nombre	Años	Número de hogares última encuesta
Guatemala	Encuesta Nacional sobre Condiciones de Vida	Anual 2000, 2006, 2011	13,482
	Encuesta Nacional de Empleo e Ingresos	Anual 2002-2004	13,435
Guyana	Household Income and Expenditure Survey-Living Standard Measurement Survey-Facilities Survey	1992-1993	1,818
Honduras	Encuesta Permanente de Hogares de Propósitos Múltiples	Anual 1991-1999, 2001, 2003-2011	6,867
Haití	Enquête sur les Conditions de Vie en Haïti	2001	7,186
Jamaica	Jamaica Survey of Living Conditions	1990, 1996, 1999, 2001, 2002	5,092
México	Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares	Bianual 1984, 1989, 1992-2014	19,479
Nicaragua	Encuesta Nacional de Hogares sobre Medición de Nivel de Vida	Cuatrienal 1993, 1998, 2001, 2005, 2009	6,515
Panamá	Encuesta de Hogares, Mano de Obra	Bianual 1989, 1991	8,867
	Encuesta de Hogares	Anual 1995, 1997-2012	12,298
Paraguay	Encuesta de Hogares (Mano de Obra)	Quinquenal 1990, 1995	4,667
	Encuesta Integrada de Hogares	Anual 1997, 2001	8,131
	Encuesta Permanente de Hogares	Anual 1999, 2002-2011	4,894
Perú	Encuesta Nacional de Hogares	Anual 1997-2012	25,091
Suriname	Expenditure Household Survey	1999	410
Uruguay	Encuesta Continua de Hogares	Anual 1989, 1992, 1995-1998, 2000-2012	43,839
Venezuela	Encuesta de Hogares Por Muestreo	Anual 1989, 1992, 1995, 1997-2006	38,492

Brasil: Encuesta de Presupuestos Familiares (EPF)

La EPF de Brasil

- **EPF: 1974-75**
- **EPF: 1987-88**
- **EPF: 1995-96**
 - 19,816 hogares
- **EPF: 2002-03**
 - 55555 hogares
- **EPF: 2008-09**
 - 55,970 hogares

Diseño muestral: Censo demográfico 2000, muestreo aleatorio estratificado simple

Brasil: Encuesta de Presupuestos Familiares (EPF)

La EPF de Brasil
2008-09

- Cuestionario de las características de los Hogares y los habitantes
- Cuestionario de gasto colectivo: productos de uso común de la familia, energía eléctrica, agua, teléfono, gas, electrodomésticos, etc.
- Cuaderno de gasto colectivo: alimentos, bebidas, artículos de higiene personal y limpieza, combustibles de uso domestico
- Cuestionario de gasto individual: productos y servicios de uso individual
- Cuestionario de trabajo e ingreso individual
- Evaluación de condiciones laboral
- Bloque de consumo de alimentos personal

Brasil: Encuesta de Presupuestos Familiares (EPF)

Estratos

- División administrativa: regiones
- Espacial/geográfica: municipios
- Situación de sectores censados: urbana o rural
- Estadísticas del Censo Demográfico 2000

Nivel de
representatividad

- Nacional
- Grandes regiones: norte, noreste, sureste, sur y centro-oeste
- Regiones: urbana y rural
- La nueve áreas metropolitanas

Descripción bases de datos



Políticas
públicas
frente al **cambio**
climático

GASTO DE HOGARES
pof2008_dom_standard.dta

Gastos

Ingresos

Sociodemográficas

DETALLE GASTO
pof2008_dom_customized.dta

Información
desagregada de
gasto



CEPAL



UNION EUROPEA



EPF 2008-09: estadísticos básicos

Antes de empezar descargar:

Políticas
públicas
frente al **cambio**
climático

```
.ssc install pshare
```

```
.ssc install quids
```

```
O
```

```
.findit quids
```





EPF 2008-09: estadísticos básicos

Base de datos

```
. use pof2008_dom_standard.dta
```

Renombrar factor de expansión

```
.rename fator_expansao2 fator
```

Políticas
públicas
frente al **cambio**
climático



EPF 2008-09: estadísticos básicos

Descripción de variables

```
.describe
```

Contains data from pof2008_dom_standard.dta

```
obs:      55,970
vars:      358                14 Jun 2016 16:03
size:     71,529,660
```

variable name	storage type	display format	value label	variable label
tipo_reg	byte	%8.0g		set type
cod_uf	byte	%8.0g		federative unit code
num_seq	int	%8.0g		sequential number
num_dv	byte	%8.0g		sequential number's dv
cod_domc	byte	%8.0g		household number
num_ext_renda	byte	%8.0g		geographic stratum
fator_expansao1	double	%10.0g		expansion factor 1 (sample design)
fator_expansao2	double	%10.0g		expansion factor 2 (adjusted for estimating)
perd_cod_p_vi~m	int	%8.0g		real surveying period
qtd_morador_d~c	int	%8.0g		number of residents
qtd_uc	byte	%8.0g		number of consumption units
qtd_familia	byte	%8.0g		number of families
cod_tipo_domc	byte	%8.0g		household type
cod_material_~e	byte	%8.0g		walls
cod_material_~a	byte	%8.0g		roof
cod_material_~o	byte	%8.0g		floor
qtd_comodos_d~c	byte	%8.0g		number of rooms
qtd_comd_serv~t	byte	%8.0g		number of bedrooms



Políticas públicas frente al cambio climático

EPF 2008-09: estadísticos básicos

Variable geográfica

Renombrar y tabular

```
. label define urbano 1 "Urbano" 0 "Rural"  
. label values urbano urbano  
. tab urbano [iw=factor]
```





Políticas
públicas
frente al
cambio
climático

EPF 2008-09: estadísticos básicos

Algunas variables de energía

Renombrar

```
.label define respuesta 1 "Sí" 2 "No" 0 "No aplica"  
.label values solar_16 respuesta  
.label values eolica_16 respuesta  
.label values agua_16 respuesta  
.label values energia_17 respuesta  
.label values energia_solar_17 respuesta  
.label values energia_eletrica_18 respuesta
```



EPF 2008-09: estadísticos básicos

Algunas variables de energía

Tabular

```
.tab solar_16 [iw=factor]  
.tab eolica_16 [iw=factor]  
.tab agua_16 [iw=factor]  
.tab energia_17 [iw=factor]  
.tab energia_solar_17 [iw=factor]  
.tab energia_eletrica_18 [iw=factor]
```

EPF 2008-09: estadísticos básicos

Generar Variables

```
egen [type] newvar = fcn(arguments) [if] [in] [, options]
```

Ingreso Total

```
. egen ingreso_total=rowtotal (vare11 vare12 vare13 vare21  
vare22 vare23 vare24 vare25 vare26 vare30 vare40 vre5)
```



EPF 2008-09: estadísticos básicos

Políticas
públicas
frente al **cambio**
climático

Generar Variables

Gasto Total

```
. egen gasto_total=rowtotal(vada* vadd*)
```



EPF 2008-09: estadísticos básicos

Generar Variables

Gasto por grande Rubro

```
. egen gasto_alimentos=rowtotal(vada*)
```

```
. egen gasto_vestido=rowtotal(vadd031 vadd032 vadd033  
vadd034 vadd035 vadd036 )
```

```
. egen gasto_vivienda=rowtotal(vadd021 vadd022 vadd023  
vadd024 vadd025 vadd026 vadd027 vadd028 )
```

```
. egen gasto_salud=rowtotal( vadd061 vadd062 vadd063 vadd064  
vadd065 vadd066 vadd067 vadd068 vadd069 )
```

```
. egen gasto_transporte=rowtotal(vadd041 vadd042 vadd043  
vadd044 vadd045 vadd046 vadd047 )
```

EPF 2008-09: estadísticos básicos

Generar Variables

Gasto por grande Rubro

```
. egen gasto_educacion=rowtotal(vadd071 vadd072 vadd073  
vadd074 vadd075 vadd076 )
```

```
. egen gasto_cuidados=rowtotal(vadd051 vadd052 vadd053  
vadd054 vadd081 vadd082 vadd083 vadd084 vadd085 )
```

```
. egen gasto_transferencias=rowtotal( vadd101 vadd102 vadd103  
vadd104 vadd111 vadd112 vadd113 vadd114 vadd115 vadd116  
vadd121 vadd122 vadd123 vadd124 vadd125 vadd126 vadd131  
vadd132 vadd133 vadd141  
vadd142 )
```

EPF 2008-09: estadísticos básicos

Etiquetar variables

- . label var ingreso_total "Ingreso total del hogar"
- . label var gasto_total "Gasto total del hogar"
- . label var gasto_alimentos "Gasto total en Alimentos"
- . label var gasto_vestido "Gasto total en vestido"
- . label var gasto_vivienda "Gasto total en vivienda"
- . label var gasto_salud "Gasto total en salud"
- . label var gasto_transporte "Gasto total en transporte"
- . label var gasto_cuidados "Gasto total en cuidados"
- . label var gasto_transferencias "Gasto total en transferencias"
- . label var gasto_educacion "Gasto total en educacion"



EPF 2008-09: estadísticos básicos

Generar quintiles

xtile nombre_particion = variable [factor de expansion],
nq(cantidad de particiones)

```
.xtile quintil=gasto_total [aw=factor], nquantiles(5)  
  
.label var quintil "Quintil de ingreso"  
  
.table quintil [iw= factor] , c(freq mean ingreso_total mean  
gasto_total ) format(%12.1gc)
```

Políticas
públicas
frente al **cambio**
climático

EPF 2008-09: estadísticos básicos

Distribución del ingreso

- pshare: cuantifica las proporciones del ingreso total que pertenece a diferentes grupos definidos en términos de sus lugares relativos en la distribución. (Jan, 2016)

```
pshare [estimate] varlist [if] [in] [weight] [,options]
```

```
. pshare estimate gasto_total [w=factor], percentiles( 20 40 60  
80 100) percent gini
```

```
.pshare histogram
```

EPF 2008-09: estadísticos básicos

Gráfica de Gasto por grandes grupos

graph pie varlist [if] [in] [weight] [, options]



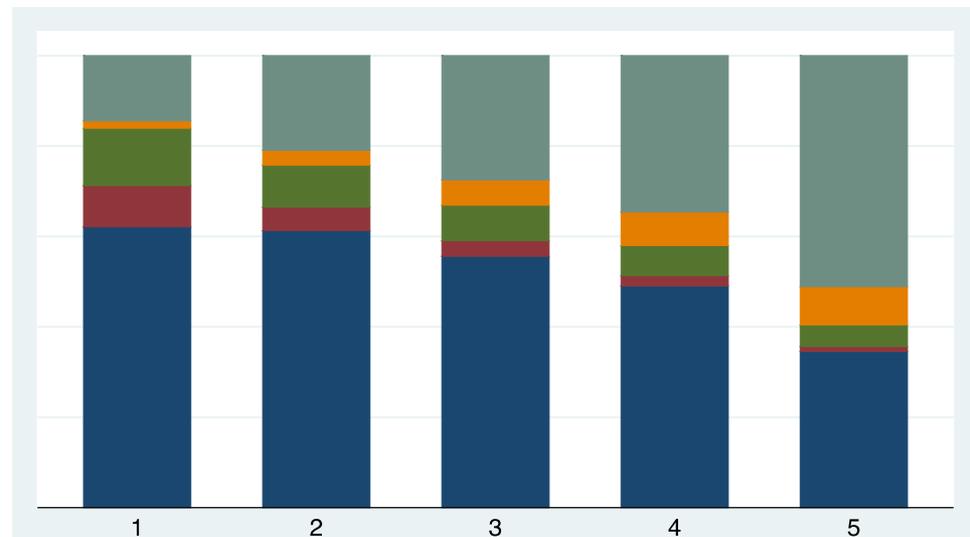
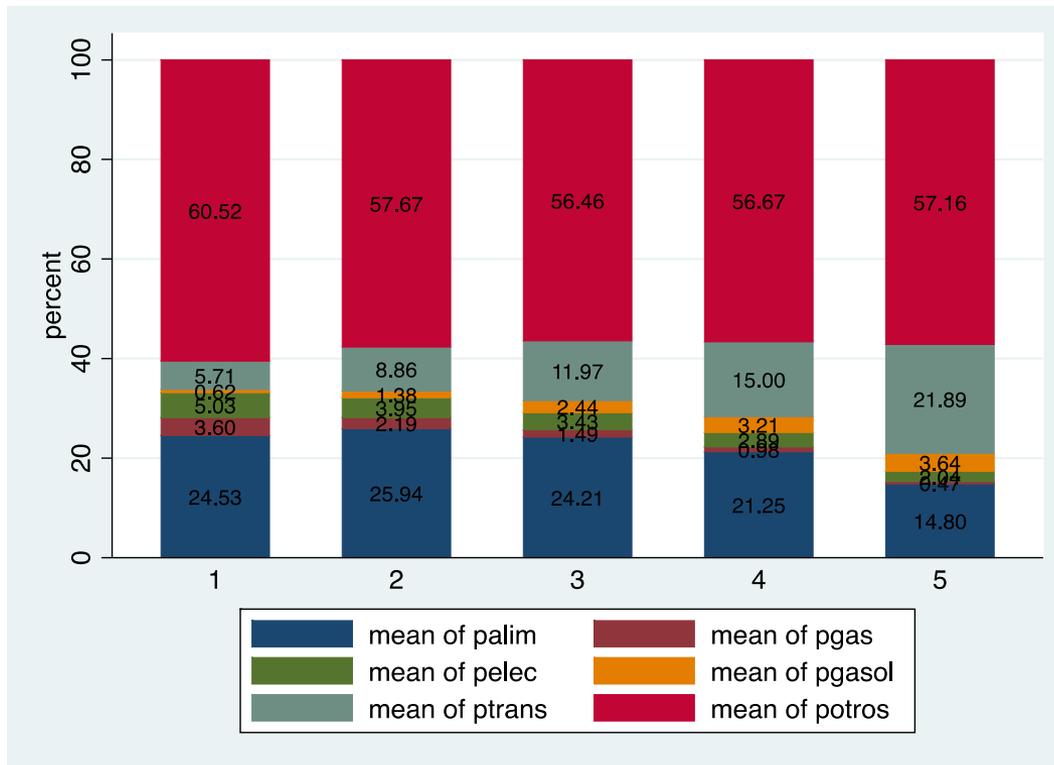
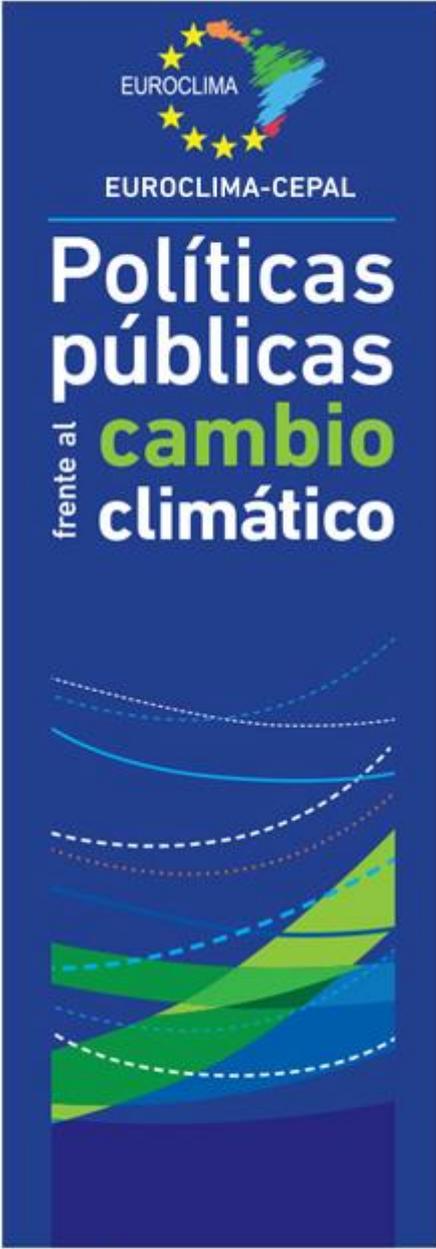
```
. graph pie gasto_alimentos gasto_vestido gasto_vivienda  
gasto_salud gasto_transporte gasto_educacion gasto_cuidados  
gasto_transferencias [aw=factor] , plabel(_all percent) sort  
descending scheme(s2color) title("Gasto por grandes rubros")
```

EPF 2008-09: estadísticos básicos

Gráfica de Gasto por grandes grupos y por quintil



```
. graph bar gasto_alimentos gasto_vestido gasto_vivienda  
gasto_salud gasto_transporte gasto_educacion gasto_cuidados  
gasto_transferencias, over(quintil) percentages stack blabel(bar,  
format(%4.2f) position(center)) scheme(s2color)
```





EUROCLIMA-CEPAL

Políticas
públicas
frente al **cambio**
climático

*Sesión 4. Aplicación de un modelo de microsimulación
(2)*



Políticas públicas frente al **cambio** climático

- Estimación del modelo de demanda
- Microsimulación

Estimación del modelo de demanda

Usar do.file: [Quadis_Brasil.do](https://quadis.brazil.do)

Estructura:

1. Genera todo lo anterior de la sección “estadísticos básicos”
2. Une las bases de “gasto” con la de “hogares”
3. Reemplaza los missing values por ceros

Estimación del modelo de demanda

4. Obtienen los porcentajes de gasto de los rubros de interés:
 - Alimentos
 - Gas
 - Electricidad
 - Gasolina
 - Transporte
 - Otros (cómo el diferencial)
5. Genera el Índice de Precios Stone
6. Deflacta el precio de cada rubro con el Índice de Precios Stone

Estimación del modelo de demanda

7. Imputa precios a los hogares que no reportaron gasto en algún rubro con el promedio de los precios que presentan la mayoría del percentil especificado
8. Hace una selección aleatoria de hogares
9. Deflacta el gasto total
10. Estima QUAIDS por quintil
11. Presenta elasticidades:
 - Ingreso
 - Precio compensadas
 - Precio no compensadas

Estimación del modelo de demanda

Comando QUAIDS (Poi, 2012)

The Stata Journal (2012)
12, Number 3, pp. 433–446

Easy demand-system estimation with quaid

Brian P. Poi
StataCorp LP
College Station, TX
bpoi@stata.com

Abstract. Previously, to fit an almost-ideal demand system in Stata, one would have to use the `nlstur` command and write a function evaluator program as described in [R] `nlstur` and Poi (2008, *Stata Journal* 8: 554–556). In this article, I introduce the command `quaid`, which obviates the need for any programming by the user. The command fits Deaton and Muellbauer's (1980b, *American Economic Review* 70: 312–326) original almost-ideal demand-system model as well as Banks, Blundell, and Lewbel's (1997, *Review of Economics and Statistics* 79: 527–539) quadratic variant. Demographic variables can also be included in the model. Postestimation tools calculate expenditure and price elasticities.

Keywords: `st0268`, `quaid`, almost-ideal demand system

Estimación del modelo de demanda

Comando QUAIDS (Poi, 2012)

```
quaid s varlistexpshares [if] [in], anot(#)  
{prices(varlistprices) | Inprices(varlistInprices)}  
{expenditure(varnameexp) | Inexpenditure(varnameInexp)}  
demographics(varlistdemo) noquadratic nolog vce(vcetype)  
level(#)
```

varlist_{expshares} proporciones del gasto (**Importante**: la suma de las proporciones debe ser **exactamente 1**)

anot(#) es el valor de α_0 , que es el promedio del logaritmo natural del gasto

varlist_{prices} precios, se pueden poner directo o en logaritmos

varname_{exp} gasto total, se pueden poner directo o en logaritmos



Políticas públicas frente al cambio climático

Estimación del modelo de demanda

<code>varlist_{demo}</code>	variables demograficas, aquí se puede poner el quintil
<code>noquadratic</code>	omitir el término cuadrático
<code>nolog</code>	no usa logaritmos
<code>vce</code>	controla el tipo de matriz de varianza-covarianza utilizada (por default es gnr)
<code>level(#)</code>	el nivel de confianza de los intervalos (por default es 95%)

Estimación del modelo de demanda

Estimar Elasticidades después de QUAIDS (Poi, 2012)

Elasticidades ingreso

```
estat expenditure [type] {stub* | newvar1, ..., newvark}  
[if] [in]
```

Cada nueva variable contiene la elasticidad-ingreso de cada j-ésimo bien

Estimación del modelo de demanda

Estimar Elasticidades después de QUAIDS (Poi, 2012)

Elasticidades precio no compensadas

estat uncompensated [type] {stub* | newvar₁, ..., newvar_k}
[if] [in] , atmeans

Genera k^2 variables

Las variables son creadas en el orden: $v_{1,1}$, ... , $v_{1,k}$, $v_{2,1}$, ... , $v_{2,k}$,
 $v_{k,1}$, ... , $v_{k,k}$ donde $v_{i,j}$ representa la elasticidad del bien i con
respecto a los cambios en el precio del bien j

Estimación del modelo de demanda

Estimar Elasticidades después de QUAIDS (Poi, 2012)

Elasticidades precio compensadas

estat compensated [type] {stub* | newvar₁, ..., newvar_k}
[if] [in] , atmeans

Genera k^2 variables

Las variables son creadas en el orden: $v_{1,1}$, ... , $v_{1,k}$, $v_{2,1}$, ... , $v_{2,k}$,
 $v_{k,1}$, ... , $v_{k,k}$ donde $v_{i,j}$ representa la elasticidad del bien i con
respecto a los cambios en el precio del bien j



Políticas
públicas
frente al **cambio**
climático

Simulación impuesto al carbono

ESCENARIO HIPOTÉTICO SOLO COMO PROPÓSITOS
ILUSTRATIVOS PUEDE CONSIDERARSE UN IMPUESTO AL
CARBONO DE **10 DÓLARES LA TONELADA DE CARBONO**



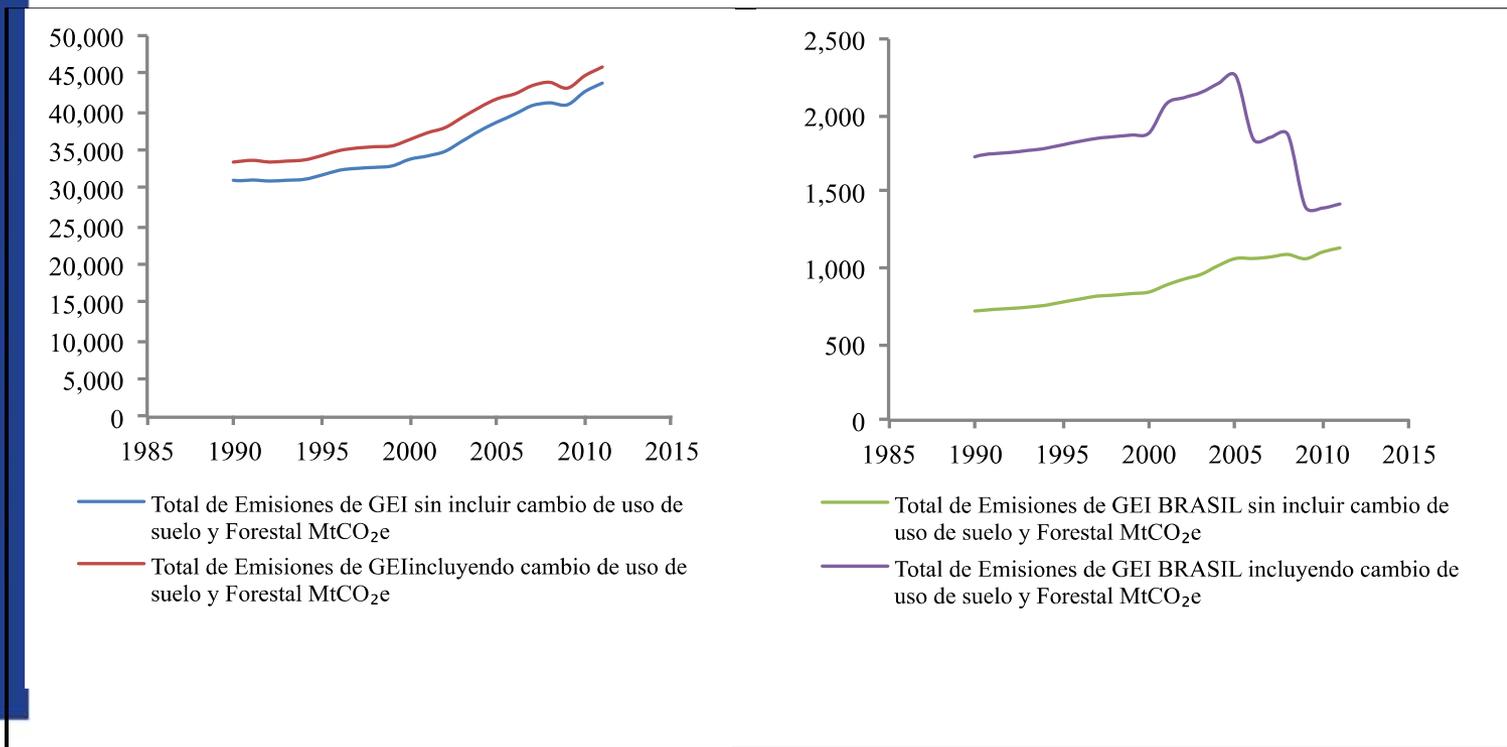
CEPAL



UNION EUROPEA

Las Emisiones de Gases Efecto Invernadero en Brasil

Emisiones totales mundiales y de Brasil con y sin incluir uso de suelo (1990-2012)

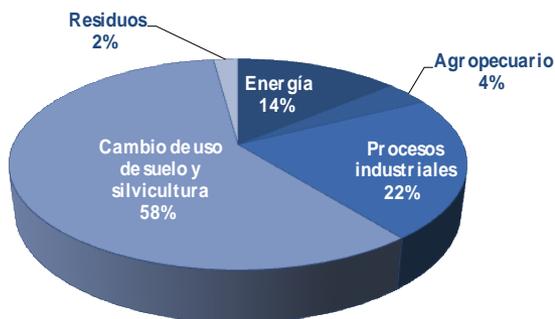


Fuente: Elaboración propia con datos de WRI, (<http://cait2.wri.org/wri>)

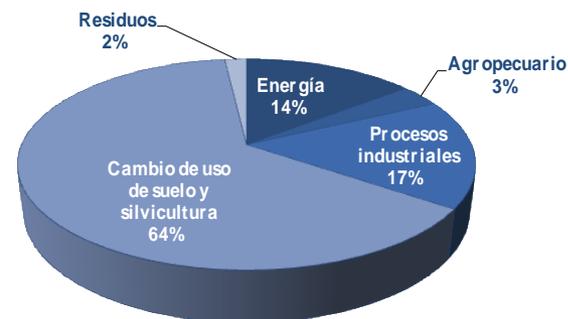
Las Emisiones de Gases Efecto Invernadero en Brasil

Participación porcentual de las emisiones de GEI 2005 y 2010 en Brasil

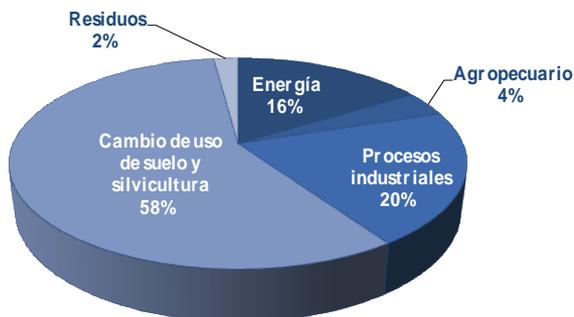
Emisiones GEI : 1990*



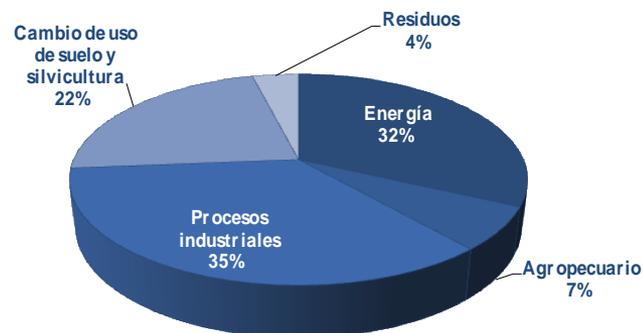
Emisiones GEI : 2000*



Emisiones GEI : 2005*



Emisiones GEI : 2010**



Fuente: (*) Segunda Comunicación Nacional de Brasil a la Convención Marco del las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (2010) y (**) Estimativas anuais de emissões de gases de efeito estufa no Brasil (2013).

Simulación impuesto al carbono

Valores para la estimación del impuesto al carbono por unidad de energético

Combustible	Unidad	Precio por unidad (DlIs)	Precio por unidad (Reales)	Contenido de CO2 /unidad	Impuesto por unidad (DlLS)
Gas domestico	Kg	1.515	2.641	0.00293	0.0293
Electricidad	Kwt	0.211	0.368	0.000293	0.0029
Gasolina	Litro	0.805	0.998	0.0017809	0.0178

Fuente: elaboración propia con datos Inventário de Emissão de CO2 da SEMA-PR, Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, Enerdata Brazil Energy Report 2011



Políticas públicas frente al **cambio** climático

Simulación impuesto al carbono

Excel: [simulacion co2 tax brasil.xls](#)

- Elasticidades ingreso
- Elasticidades precio
- Concentrado
- Gas domestico
- Electricidad
- Gasolina



Algunos comentarios

- El resumen de la literatura muestra que el impuesto al carbono es efectivo para controlar las emisiones de CO2 y que incluso puede ser más efectivo que otros instrumentos de política pública como las regulaciones o los sistemas de cap and trade ya que puede aplicarse junto con una estrategia de reciclaje de los ingresos fiscales derivados del impuesto.
- Persiste una incertidumbre importante sobre el nivel del impuesto requerido para alcanzar las metas climáticas



Políticas públicas frente al **cambio climático**

Algunos comentarios

- En general se observa que el impuesto al carbono tiene efectos marginales positivos o negativos sobre el producto, el empleo y el índice de precios general. Sin embargo, tiene efectos significativos sobre industrias específicas que son intensivas en energía y emisiones.
- El uso de impuestos es fundamental para alcanzar la sostenibilidad ambiental y para resolver el problema del cambio climático (Kosnene, 2012).



Semana de Capacitación sobre técnicas cuantitativas para el análisis de opciones de políticas públicas frente al cambio climático

*Curso sobre “Análisis de Políticas Públicas para el
Cambio Climático a través de Modelos de
Microsimulaciones”*

Docente: Karina Caballero Güendulain

22 de Junio de 2016
Bogotá, Colombia