

"Cambio Climático, Economía Ambiental y Estilos de  
Desarrollo"  
Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia

Felipe Vásquez Lavín

Universidad del Desarrollo

Julio 2015

- **Las sequías cuestan mucho dinero**

- \$6-8 billion anualmente a nivel global (Wilhite 2000).
- El desastre natural mas costoso en la historia de EEUU la sequía de 1988: \$40 billion (Ross and Lott 2000).

- **Implicancia de política**

- Las empresas sanitarias deben enfrentar el problema de predecir cuando la cantidad de agua disponible no será suficiente para satisfacer la demanda.
- definir las medidas a implementar **por ejemplo racionamiento intentando minimizar el costo social.**

- Históricamente se usan **medidas de comando y control (CAC)**: racionamiento, uso de restricciones, prohibiciones en determinados usos.
- Explicado fundamentalmente por que **los precios están regulados**.
- Estos mecanismos son ineficientes dado que **el precio del agua está generalmente por debajo de su costo marginal de largo plazo** (Olmstead and Stavins 2008; Mansur and Olmstead 2010).
- El mecanismo de precios más común en la práctica es el de **Increase Block Price (IBR)** , (Schoengold and Zilberman 2011).

## Que deseo mostrar con este ejemplo

- Cómo **estimar una demanda de agua**.
- Cómo **estimar los costos sociales del racionamiento**.
- Cómo **vincular esto con cambio climático**.
- Se muestra **como cambia el bienestar económico** al imponer distintos **tipos de planes de manejo** ante eventos de escases realtiva de agua.
- Y hay un mensaje adicional: **No requiere técnicas de bienes sin mercado**.

- El Dorado Irrigation District (EID) está al oeste **de las Sierra Nevada**.
- The **EID entrega agua a mas de 100,000 personas**.
- Consumidores residenciales (**SFR**) representan el 75% del ingreso total y 55% del volumen total de venta.
- Existe distintos tipos de acceso de agua para distintas zonas del distrito.

- El modelo es log-log siguiendo a Hewitt and Hanemann (1993).

$$\ln w = Z\delta + \alpha \ln p + \gamma \ln y + \eta + \varepsilon$$

$\ln w$  = log del consumo familiar.

$p$  = Precio marginal.

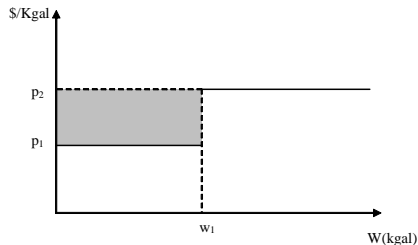
$y$  = ingreso.

$Z$  = Características de las familias, variables climáticas, etc.

$\eta$  = heterogeneidad entre individuos.

$\varepsilon$  = Componente aleatorio tradicional.

$\eta, \varepsilon$  IIDN con varianzas  $\sigma_\eta$  y  $\sigma_\varepsilon$



- Discrete Continuous Choice (DCC) (see Olmstead et al. 2007).
- **Primera decisión : En que bloque consumir.**
- **Segunda decisión:** cuánto consumir.

- cantidad demandada dado que se encuentra en el bloque  $k$ .
- Demanda evaluada en el precio  $p_k$  y el ingreso virtual  $\tilde{y}_k = y + d_k$

$$d_k = \begin{cases} 0 & \text{if } k = 1 \\ \sum_{j=1}^{k-1} (p_{j+1} - p_j) w_k & \text{if } k > 1 \end{cases}$$

$w_k$  son los puntos de cambio de tarifa  $d_k$  es un subsidio implícito.



- Original 1155942 cuentas bimensuales.
- panel balanceado de 549670 cuentas.
- $t=48$  (8 años y 6 meses cada una).
- El tamaño de la conexión determina la estructura de precios.
- cada estructura de precios tiene diferentes puntos de cortes para los bloques.

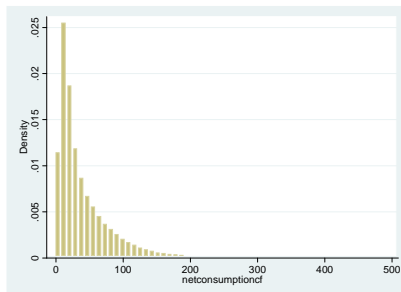
Meter size			
Size	Freq.	Percent	Cum.
58	105,034	19.11	19.11
75	419,030	76.23	95.34
100	23,101	4.2	99.54
150	1,740	0.32	99.86
200	765	0.14	100
Total	549,670	100	

# Descripción de los datos

<b>58-75</b>			<b>100-150</b>		<b>200</b>	
	segment or kink	N	segment or kink	N	segment or kink	N
tier 1	0-1500	135904	0-7800	19536	0-25000	747
switching 1	1500	1649	7800	14	25000	0
tier 2	1501-20000	379389	7801-100000	5285	25000-133300	18
switching 2	20000	21	100000	0	133300	0
tier 3	>20000	7101	>100000	6	>1333000	0
		524064		24841		765

# Descripción de los datos

- Existen 15 observaciones consumiendo sobre 100000 cf y solo 2 sobre 200000 cf.

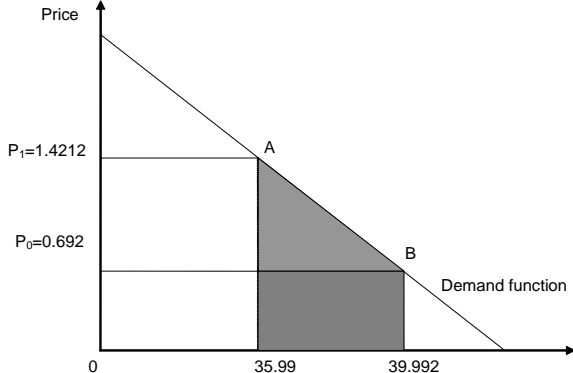


Parameters	Estimates	Std. Err	Est/s.e.
CONSTANT	-6.5	0.216	300.3
ROOMS	0.143	0.003	42.1
AGEFAMIL	0.034	0.002	14.7
HHSIZES	0.118	0.003	34.7
YEARHOUS	0.067	0.024	4.06
DENSITY	-0.213	0.014	-15.37
OWNHOUSE	0.183	0.009	19.61
TEMP	0.712	0.002	298.
PRECIP	-0.126	0.002	-60.9
PRICE	-0.174	0.008	-22.4
INCOME	0.138	0.101	13.6
S_N	0.007	0.007	1.15
S_E	-0.786	0.001	1004.

- 1 Estimar el **modelo de demanda usando datos individuales y características climáticas**.
- 2 Usar **WEAP para generar escenarios de condiciones climáticas**, es decir temperatura y precipitaciones en las zonas de estudio.
- 3 Usar los escenarios y **el modelo estadístico para predecir el consumo de agua** en los siguientes escenarios.
- 4 Volver al WEAP y **predecir excesos de demanda de agua**.
- 5 Calcular el **costo económico de este exceso de demanda** bajo los escenarios de racionamiento temporal.

# ¿Cómo calculamos la pérdida económica del racionamiento? I

- Usamos las **funciones de demanda** para estimar la **variación compensada**.
- Calcular las medidas de bienestar por **cambios en cantidad** presenta varios desafíos.
  - **Optimización restringida**
  - **Encontrar el precio que ajusta la demanda de los individuos.**



$$C \approx (z_0 - z_1) * p_0 + 0.5(z_0 - z_1) * (p_1 - p_0)$$

$$C \approx (39.99 - 35.99) * 0.692 + 0.5 * (39.99 - 35.99) * (1.421 - 0.692)$$

$$C \approx 4.226$$

# Evaluando los distintos planes de sequía. I

	<i>Full-Plan</i>			<i>No-Plan</i>		
	<b>Yr 1</b>	<b>Yr 2</b>	<b>Yr 3</b>	<b>Yr 1</b>	<b>Yr 2</b>	<b>Yr3</b>
Compensating Variation (‘1000s)	\$45	\$66	\$902	\$0	\$2200	\$13,800
Average Summer Jenkinson Lake Storage (MM3)	22.2	18.1	13.0	20.4	12.9	5.5
Total Delivered Water, MM3 (% of <i>Ut</i> )	67 (88%)	67 (84%)	61 (74%)	75 (100%)	78 (98%)	60 (73%)



- **La estimación de beneficios requiere estimar modelos de comportamiento muchas veces complejos.**
- **Se requiere buena información ecológica, hidrológica, etc.**
- **se requiere métodos económicos y econométricos rigurosos.**

Esos son nuestros desafíos!!!

Muchas Gracias!!!!