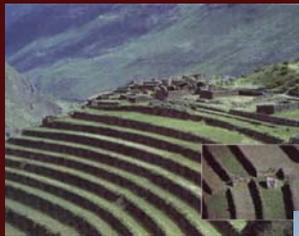


La Valoración y uso del Agua y la tierra



Roger Loyola, Dr.





coast of Chíncha Alta, Peru,
roughly 200 km (124 miles)
south of Lima







Objetivo  Analizar con modelos estáticos simples, la asignación óptima del agua y tierra para diferentes usos.



Enfatizará condiciones marginales para eficiencia

 Importancia de derechos de propiedad

Tierra  Recurso complicado para analizar: heterogénea

 Por fertilidad intrínseca

 Por localización



Concepto de Renta Económica

Renta es un excedente → Diferencia entre un bien producido con bien natural

↻ Costos de incluir RN en el bien

Los costos: ↻ Mano de obra, capital, material, energía usadas para convertir RN en un bien



$$P - C$$

↻ La diferencia es el valor del RN

↻ Esta es la definición de renta ↻ Tierra y agua Peces, mineral, forestas, etc.

Renta en tierra homogénea

En época de revolución industrial, tener tierra era un símbolo de poder económico



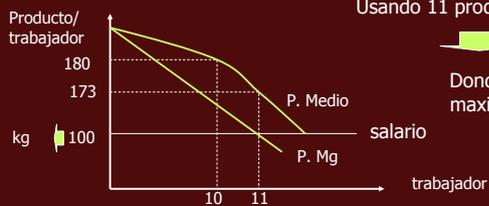
Supongamos un agricultor con 150 has y 10 personas.

A pesar de que se necesita semillas y herramientas, asumiremos que su costo sea cero.



Produce 1800 kg por campaña.

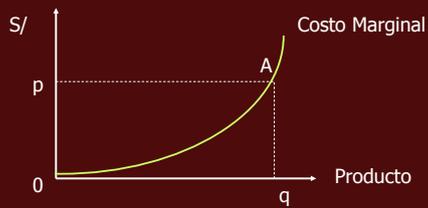
Usando 11 produce 1900



Renta total es un excedente, residual o beneficio del dueño de tierra.

- Con 10 renta: 800
- Con 11 renta: 803 (73*11)

Igual se puede representar:



Diferente Calidad: Aproximación Ricardiana para la Renta de la tierra.

Supongamos que existen dos tierras A y B. A es muy fértil y B no.



Valle de Cajete



Tarma con Merced

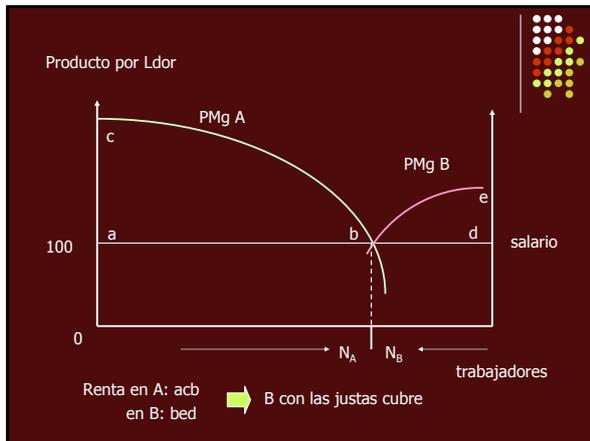
La mayor calidad de A se ve en su PMg

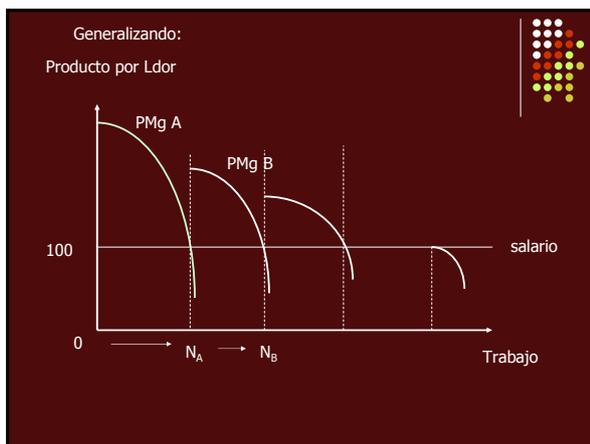
Esto significa que sólo A debe ser cultivado?

Principio de maximización de renta

requiere que la asignación de los trabajadores deba ser igual al salario.

Representando gráficamente lo planteado.....





Estructura de Mercado y Derechos de Propiedad

Cuál debe ser el equilibrio entre el obtenido por dueño de la tierra y el realizado por el gobierno?

Gobierno procura maximizar beneficio de sociedad



Maximizar excedente del productor y del consumidor.

Escogerá cantidad de trabajadores que permita maximizar

$$W = B(q(N)) - p100N$$

W: Excedentes
B: área bajo curva de demanda p: precio de equilibrio

Resultado que $PMg_N = 100$



Producto marginal para un trabajador

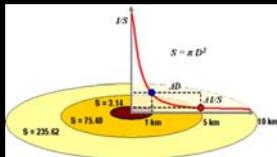


Producción organizada en forma privada produce el mismo resultado para la sociedad, dada competencia perfecta.



Localización y valor de la tierra

Renta también se genera por la situación de la tierra



Consideremos un centro rodeado de agricultura



Productos transportados a un costo



En una finca precio del producto es:



$p - cx$

x es la distancia al centro

l denota la tierra, n número de trabajadores

$$q = f(l, n)$$



Para que sea eficiente

$$(p - cx)f_n = w$$

$r(x)$ precio por unidad de tierra a distancia x



$$(p - cx)f_l = r(x)$$



Condición de beneficio cero es:

$$(p - cx)q = wn + r(x)l$$

$r(x)$ será

Bajo el supuesto de retornos a escala constante se tiene:

$$q = f_n n + f_l l \Rightarrow (p - cx)q = wn + r(x)l$$

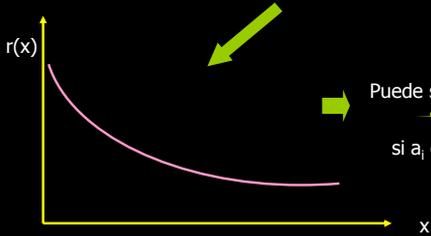
$$(p - cx) = \frac{w}{a_n(x)} + \frac{r(x)}{a_l(x)}$$

$$a_n(x) = \frac{Q}{n}$$

$$a_l(x) = \frac{Q}{l}$$

con lo que se obtiene

$$r(x) = a_l(x)[p - cx] - \frac{wa_l(x)}{a_n(x)}$$



Puede ser lineal
si a_l es cte

Valor de tierra

$$V(t) = \frac{r(t)}{i}$$

Usos competitivos

La utilización de la tierra dependerá de cuál dé mayores beneficios

Otro uso de produce cuando cultivo alternativo da B iguales

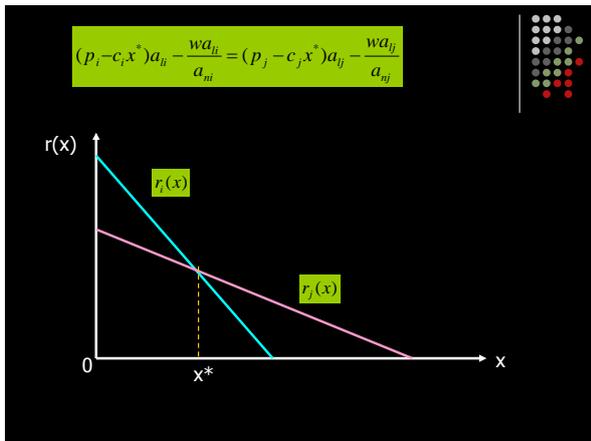
Significa que la locación marginal sucede cuando

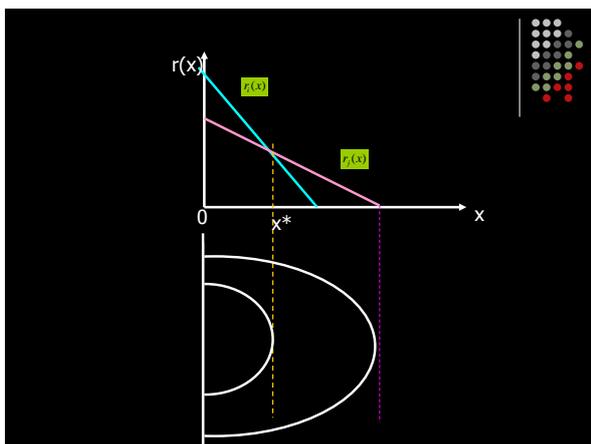
$$r_i(x^*) = r_j(x^*)$$

verduras

papas

Lo que implica





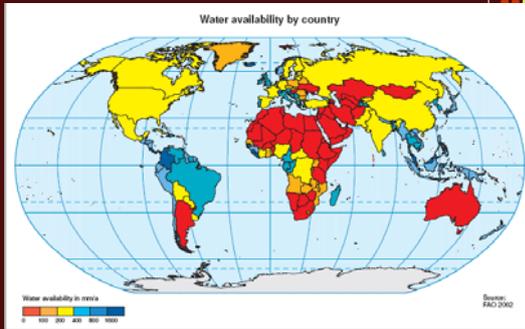
En el equilibrio:

$$\Pi = p_i Q_i + p_j Q_j - C_i - C_j - \frac{w Q_i}{a_{ni}} - \frac{w Q_j}{a_{nj}}$$

Donde:

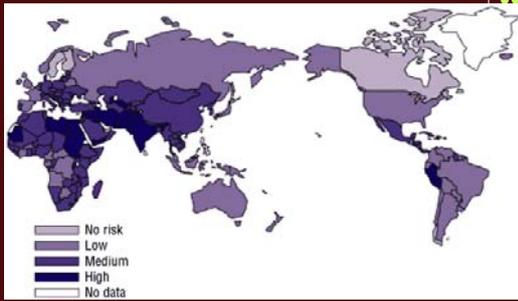
$$Q_i = \int_0^{x_i} \pi x a_{ii} dx \quad Q_j = \int_0^{x_j} \pi x a_{ij} dx$$

Economía del Agua



FAO: disponibilidad de agua por país. Recursos de agua renovable interna por año (IRWR) incluye flujo promedio de ríos y recarga de acuíferos dentro de un país.

Mapa de riesgo de falta de Agua



From Stockholm Environment Institute, Comprehensive Assessment of the Fresh-water Resources of the World, 1997

Uso y valor del Agua

Puede ser un recurso renovable o no dependiendo de la fuente y su uso.

Fuentes vienen de:

Agua superficial  Lagos, ríos, océanos  Ciclo hidrológico del agua

Groundwater  Acumulado a través de miles de años en acuíferos subterráneos

Recurso agotable 

5% recuperable por lluvias o filtraciones de nieve

Precio eficiente y uso del Agua

Groundwater Pueden ser renovables o no.
 Acuíferos son "recargados"
 Tasa dependerá de reposición

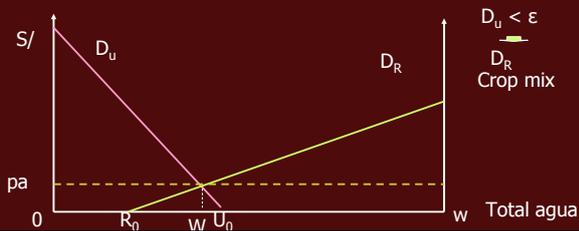
Puede también ser un recurso abierto
 Si propiedad no está bien definida
 Si nadie es dueño
 Incentivo a sobre usarlo
 Deficiente agotamiento del recurso



Agua superficial

Elementos claves para determinación de precio de agua

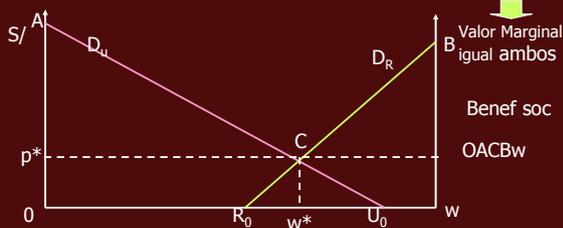
- Provisión y conflictos entre usuarios con diferentes necesidades
- acomodación de fluctuaciones en la oferta de agua debido a factores climáticos



Si precio de agua fuese 0

Demanda sería $0U_0 + WR_0 > 0W_0$ Oferta
 insostenible Ahonda conflicto

Hay varias formas pero veremos solución económica eficiente

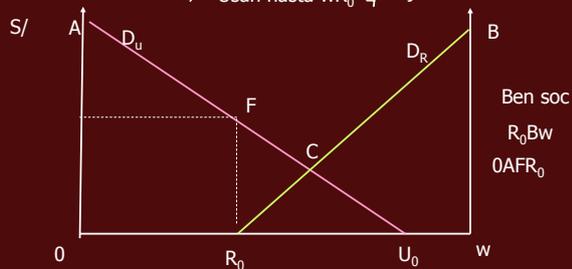


Sin embargo esta asignación es poco real

↪ No hay competencia ↪ No derecho de propiedad

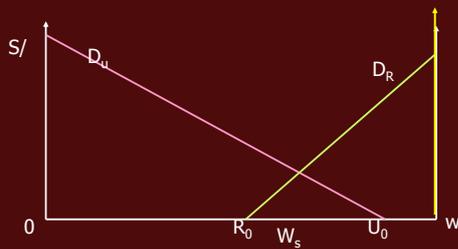
Río: los de la parte alta tienen un provecho mayor

↪ Usan hasta wR_0 ↪ Dejan resto



También equilibrio con cambio climático

Se puede presentar sequía



Asignando Precio del Agua en la Práctica

Uso doméstico:

Provisión de agua para uso doméstico requiere la construcción de infraestructura.

- ↪ Primero agua ha sido colectado de alguna fuente
 - ↪ segundo requiere purificación ↪ Economías de escala
- monopolio

Generalmente infraestructura de agua es propiedad del estado

↪ Precio del agua debe cubrir colección, purificación y distribución.

Existen 2 tipos de precio: tasas flat, no depende de consumo
unidad basada en consumo

Tasas flat

Usa sin pensar en el precio
100 igual que usar 1000

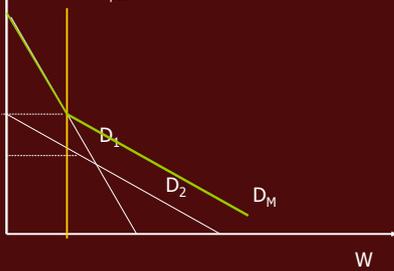
Claramente ineficiente

En USA hay estudios que indican:
cuando no se mide consumo, personas
gastan el doble.



S

OW_{pot}



Para eliminar esto se requiere
instalación de medidores.



Costo de hacerlo es alto



Sociedades crecen
presionando para instalación

Aun en este caso las políticas de precios son ineficientes



Generalmente se da
en monopolio



Estado interviene no
permitiendo ganancias extras.



Resultado es que precio es generalmente menor que su verdadero precio.

↻ No refleja el costo de oportunidad del agua

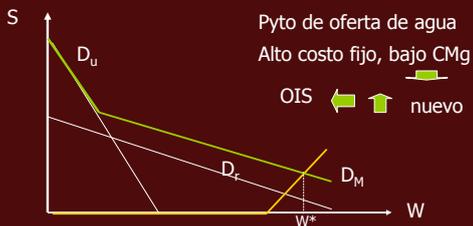
Otro esquema es precios por bloques.



Ejemplo de apropiación de derechos del Agua e ineficiencia

Población viene aumentando lo que D crece urbana

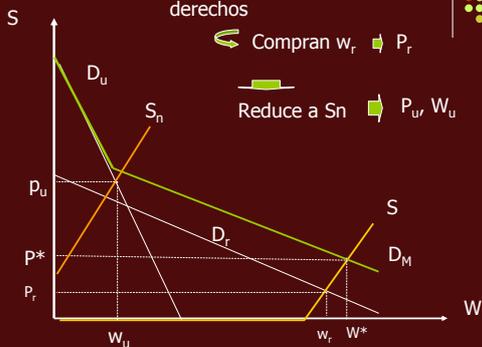
↻ Reasignar de uso Agrícola puede ser eficiente



Como Dr se atribuyen derechos

↻ Compran w_r P_r

Reduce a S_n P_{ur} W_u



Valorando el Agua

Valuing Water for Chinese Industries:
A Marginal Productivity Assessment
Hua Wang
Somik Lall

Agua → Enfriamiento, transporte de insumos intermedios, producción de vapor, electricidad, sistemas sanitarios y como producto en industria de alimentos y bebidas.

En la función de la producción el Producto Y se hace mediante 5 insumos: capital (K), mano de obra (L), agua (W), energía (E), y otros insumos (M).



Se asume que está caracterizada por retornos a escala constante y cualquier cambio tecnológico afecta K, L, W, E, y M es Hicks neutral.

Esta función pueda ser especificada como:

$$\ln Y = \beta_0 + \beta_1 \ln K + \beta_2 \ln L + \beta_3 \ln W + \beta_4 \ln E + \beta_5 \ln M$$

$$+ \frac{\beta_6 \ln^2 K}{2} + \frac{\beta_7 \ln^2 L}{2} + \frac{\beta_8 \ln^2 W}{2} + \frac{\beta_9 \ln^2 E}{2} + \frac{\beta_{10} \ln^2 M}{2}$$

$$+ \beta_{11} \ln K \ln L + \beta_{12} \ln K \ln W + \beta_{13} \ln K \ln E + \beta_{14} \ln K \ln M$$

$$+ \beta_{15} \ln L \ln W + \beta_{16} \ln L \ln E + \beta_{17} \ln L \ln M + \beta_{18} \ln W \ln E$$

$$+ \beta_{19} \ln W \ln M + \beta_{20} \ln E \ln M + \varepsilon$$



Por ejemplo, la elasticidad producto-agua es:

$$\sigma = \frac{\partial \ln Y}{\partial \ln W} = \beta_3 + \beta_8 \ln W + \beta_{12} \ln K + \beta_{15} \ln L + \beta_{18} \ln E + \beta_{19} \ln M$$

Por lo tanto, el valor marginal del agua es:

$$\rho = \frac{\partial Y}{\partial W} = \frac{\partial \ln Y}{\partial \ln W} * \frac{Y}{W} = \sigma \frac{Y}{W}$$

De la misma forma se puede calcular para el resto de factores.



Uso	Categorías de Tarifas en S/. m ³		
	Mínima	Media	Máxima
Industrial	0,04634	0,05497	0,06347
Mínero	0,03048	0,03910	0,04760
Poblacional	0,00424	0,01286	0,02136

Economía de Groundwater

y_t bombeo durante periodo t

x_t stock en periodo t

$g(y_t)$ incremento natural t

Entre un periodo y otro stock se incrementa en: $\frac{\partial g}{\partial y_t} \geq 0$
