

## LA ECONOMIA DE LA ENERGIA Y EL PRECIO

*Carlos G. Alvarez \**

La especificidad de la producción de energía que pasa por el conocimiento de la hidráulica, la termodinámica, la ciencia de los materiales y, en fin, de la física atómica, implica el despliegue de muchos conocimientos para la actividad técnica de producción de energía y de los elementos implicados en la fijación de las tarifas eléctricas, el precio de la gasolina, el carbón, las tarifas del gas domiciliario, etc.

Existe además otra especificidad, en este caso social, la capacidad de exclusión del proceso social de producción de materias primas energéticas de los terrenos donde se encuentran los yacimientos, o los sitios más apropiados para el emplazamiento de facilidades productivas. La propiedad territorial entra pues como actor privilegiado a ser considerado en el proceso de fijación social y planetario de los precios de los materiales energéticos.

Como sabemos la situación actual del sector energético nacional va desde una bonanza petrolera *ad portas* hasta el colapso del sector eléctrico y ello amerita la discusión del problema utilizando elementos tanto técnicos como teóricos. Un curso ofrecido el semestre pasado para estudiantes de ingeniería sobre política petrolera, nos permitió proponer los siguientes elementos teóricos. A decir verdad continuamos nuestra reflexión iniciada en 1988 (“Renta y Geopolítica de la Energía”).

---

\* Profesor Titular, Departamento de Economía, Universidad Nacional, Seccional Medellín.

# 1. LOS FUNDAMENTOS DE LA ECONOMIA ENERGETICA

## 1.1 *Introducción: el precio y el valor*

La venerable economía política inglesa es sin duda la fuente primigenia de reflexión sobre la economía de la energía. Ya Smith en su *Riqueza de las naciones* (cp. xi, “de la renta de la tierra”) se preocupó de las condiciones sociales que permitieron valorizar las canteras en Escocia, la fijación del precio de carbón y de las condiciones en las cuales ciertos yacimientos se podían o no explotar.

Ricardo cuando en sus *Principios* se propone estudiar si “la propiedad territorial y la consecuente creación de la renta” altera la ley del valor (cp 2) concluye finalmente que para los productos de la naturaleza, el cambio también se rige por la ley del valor; considera además la renta de las minas (cp 3) y estima que el principio involucrado es “exactamente el mismo” que rige en la formación del valor y la renta en la agricultura.

Ahora bien, el modelo ricardiano de análisis (recogido y criticado por Marx medio siglo después), involucra la teoría del valor trabajo o de los costos de producción, como el elemento central en la determinación del precio.

Los elementos teóricos centrales los consigna en su cp. iv “sobre el precio natural y el precio de mercado” y en cp. xxx “de la influencia de la oferta y la demanda sobre los precios”. A decir verdad, a pesar de los avances en las herramientas matemáticas y gráficas de la economía, el asunto se debe plantear hoy casi en la misma manera. Veámoslo brevemente.

Se debe partir de “considerar el trabajo como base del valor de los bienes y la cantidad comparativa de trabajo que es necesaria para su producción como la regla que determina las cantidades de bienes que deben entregarse a cambio de cada uno de los otros”.

Es claro además, indica también Ricardo, que no se puede desconocer la existencia de “desviaciones accidentales y temporales” entre lo que llamó los “precios reales o de mercado” de las mercancías y el precio “natural” o primario, que no es otra

cosa que el valor o cantidad comparativa de trabajo necesaria para la producción de una mercancía.

A las desviaciones temporales del precio de mercado con relación al valor Ricardo le asigna el papel de termómetro para inducir la movilización del capital.

El papel de la oferta y la demanda queda sin duda en un punto subordinado en el proceso de regulación estratégico del mercado. Los niveles altos de precios llaman a actuar a la competencia en busca de mejores beneficios. Los niveles del precio de mercado por debajo del precio natural expulsan a los capitales ineficientes de un sector y al fin la competencia vuelve a regular la justa presencia del capital en un sector y ha de establecer la correspondencia entre los precios reales de mercado y los precios naturales.

En definitiva, es “*el costo de producción el que regula en último término el precio de la mercancía y no, como se ha dicho a menudo, la proporción entre la oferta y la demanda; la proporción entre la oferta y la demanda puede por un tiempo, ciertamente, afectar el valor de mercado de una mercancía, hasta que ésta sea suministrada con mayor o menor abundancia, conforme a la demanda pueda haber aumentado o disminuido...*

*Disminúyase el costo de producción de los sombreros, y su precio bajará finalmente a su nuevo precio natural, aunque la demanda resulte duplicada, triplicada o cuadruplicada. Disminúyase el costo de subsistencia de los hombres, reduciendo el precio natural del alimento y del vestido, con los que se sustenta la vida, y los salarios bajarán...*” (c. xxx).

Incluso, Marshall (1963), el gran neoclásico de comienzos de este siglo terminará alinderándose a este respecto con Ricardo:

“*Podemos pues concluir que, por regla general, cuanto más corto sea el período que consideramos, mayor deberá ser la atención que dediquemos a la influencia de la demanda sobre el valor; y cuanto más largo sea el período, tanto más importante la influencia de costo de producción sobre el valor...*” (p. 290).

La lectura neoclásica usual, por ejemplo el doctor Samuelson, basa su análisis del precio exclusivamente en la oferta y

la demanda y en la interpretación subjetiva del valor y el precio. (Véase el *Curso...* cap. 4). No obstante lo limitado del análisis mencionado, sus herramientas gráficas y el procedimiento analítico para la reflexión sobre el corto plazo es muy valioso como lo veremos en nuestro análisis de la regulación del mercado que exige la utilización de las herramientas gráficas desarrolladas por esta escuela.

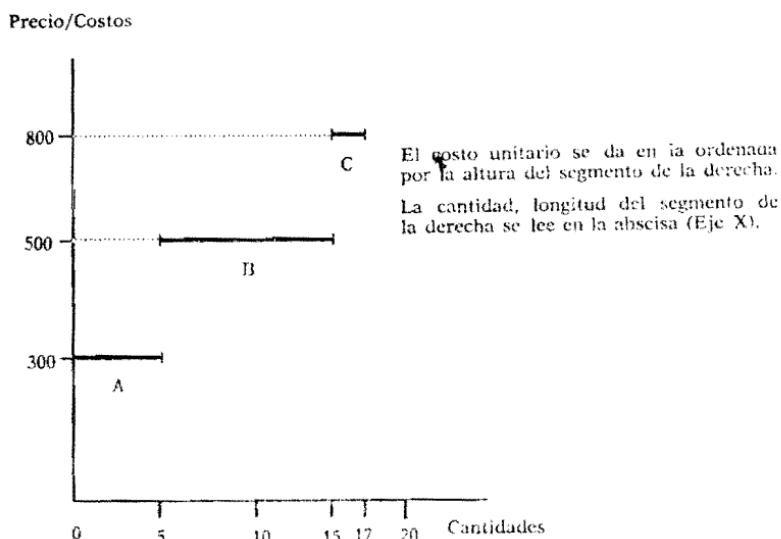
## 1.2 *La renta y el precio*

Ricardo estima que el precio de cualquier mercancía debe permitir la recuperación del costo de producción de todas las mercancías producidas, incluso las de los productores más inefficientes, siempre y cuando el mercado las necesite, es decir que exista la demanda solvente. Como se sabe esta última hipótesis la descarta Marx quien construye más bien un costo (y precio) promedio social.

En la agricultura Ricardo y Marx estiman que la última unidad de producto agrario requerido es lógicamente el más caro por la existencia de una tecnología constante y un recurso a las tierras de peor calidad. Tales tierras tienen un costo de producción creciente (y una tasa normal de ganancia), por lo que se va a generar un diferencial de costos de producción, ya que el trabajo es más inefficiente en las peores condiciones de producción. El precio social necesariamente se alindera con los costos de producción más altos, y, según el diferencial de productividad del trabajo, el propietario de la tierra (que por hipótesis es distinto del empresario agrícola) demandará el excedente entre el último costo de producción, que es en fin de cuentas el costo de producción social, y el costo de producción propio.

Podemos señalar con Marx que se genera una especie de "falso valor social" salido del diferencial de gasto de trabajo efectivamente hecho (que incluye costos bajos en las primeras unidades y gastos altos en las minas marginales) y el que finalmente se cobra por los niveles de precios sociales que compensan a todos los yacimientos como si todos fueran terrenos o yacimientos marginales. En realidad el conjunto del excedente social, por el proceso global de fijación de los precios, transfiere a los propietarios territoriales tal excedente.

## GRAFICO 1: LA OFERTA DE RECURSOS NATURALES EN FORMA DE ESCALERA

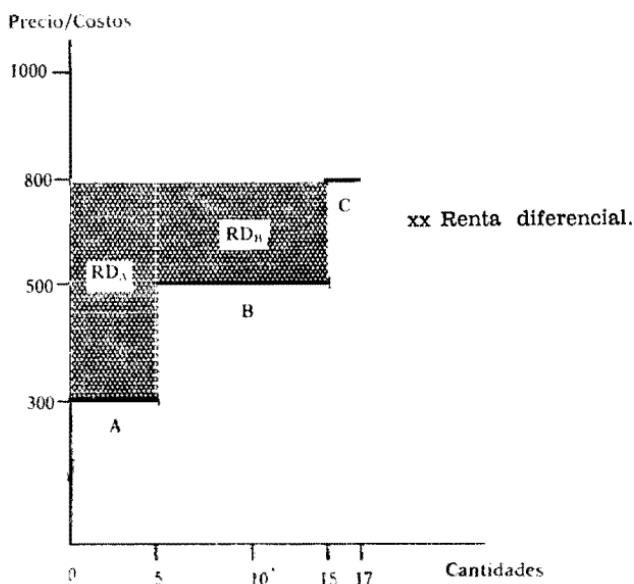


El diferencial mencionado más atrás es la renta del suelo que surge de una condición social, la propiedad territorial, y de un hecho técnico/natural, la productividad diferencial del trabajo ante cada vez peores condiciones de la tierra (o de los yacimientos).

El gráfico 1 ilustra tal situación; la oferta es discontinua en tanto la capacidad productiva de cada yacimiento o mina es virtualmente fija, digamos 15 millones de toneladas (t) anuales; para obtener por ejemplo 2 millones adicionales se tendrá que recurrir a minas o yacimientos de dificultades de producción mayores, por ejemplo \$ 800/t.

Las condiciones naturales de producción son la base material para la discontinuidad de la oferta; nos encontramos pues ante una oferta en forma de escala; constituye la oferta minera o de tierras agrícolas; si proyectamos sobre las líneas a, b, c, unos cuadros que sean limitados por el máximo precio de mercado, éstos son las rentas para cada tipo de tierra, en el supuesto de que la demanda minera (o agrícola) exija la producción del yacimiento C. Veamos así:

## GRAFICO 2: LA RENTA DIFERENCIAL



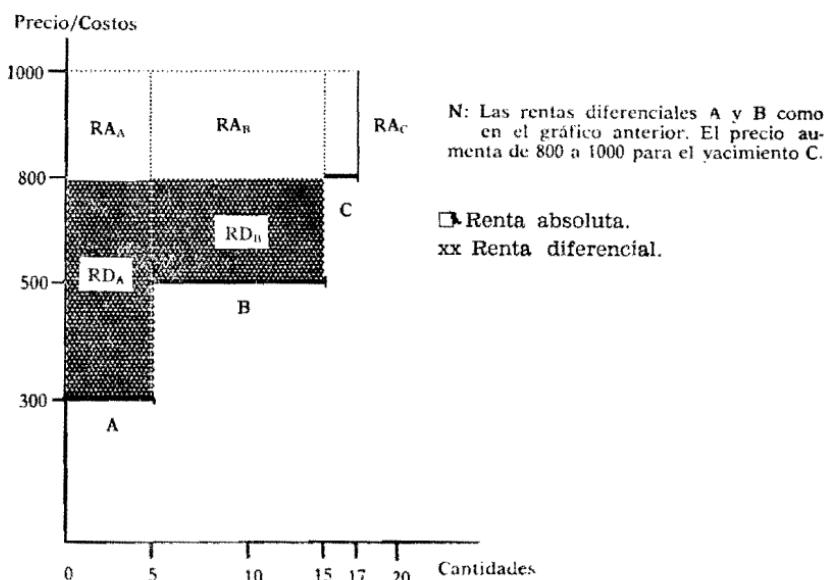
En la hipótesis de Ricardo el propietario del tercer yacimiento no recibe renta. El precio de mercado se alindera en 800, el costo de producción del yacimiento C, si la demanda fuera de 16 unidades. Marx demostró que tal hipótesis es muy rígida; desarrolló en crítica a Ricardo su Renta Absoluta para explicar la fijación del precio en los terrenos o yacimientos marginales.

Chevalier (1986), avanzando en la conceptualización, distinguirá rentas *mineras*, atribuibles sólo a los costos de producción mineros; de *posición*, atribuibles a costos de transporte hasta el sitio de consumo; de *calidad* a ventajas en la composición fisicoquímica del producto, no son otra cosa que rentas diferenciales. Finalmente nosotros incluiríamos unas rentas *cruzadas*, atribuibles a la competencia entre materiales energéticos.

### 1.3 *La renta absoluta y la renta de monopolio*

La presentación gráfica es la misma anterior, aunque la conceptualización maneja elementos diferentes.

### GRAFICO 3: LA RENTA ABSOLUTA



N: Las rentas diferenciales A y B como en el gráfico anterior. El precio aumenta de 800 a 1000 para el yacimiento C.

◻ Renta absoluta.  
xx Renta diferencial.

Marx observó que si existe el derecho general de propiedad sobre todos los terrenos y yacimientos, el propietario del yacimiento C reclamará una renta o lo excluirá de la producción.

El precio de mercado debe pues ser superior a los 800 en nuestro gráfico 2. El ingreso de los propietarios atribuible a esta condición lo denomina Marx renta absoluta, pues no depende de la productividad diferencial del trabajo en la naturaleza sino de la posesión absoluta de la tierra.

Existe una discusión interesante contra algunos supuestos teóricos de Marx (Véase Alvarez, 1988. c. 3); nosotros, recogiendo una afirmación de Marx diremos que existe una renta absoluta simplemente cuando el precio regulador del mercado (P. R. M.) es mayor que el precio de producción (P. P.); en este caso la renta absoluta ( $R. A.$ ) =  $P. R. M. - P. P.$  (Siempre estaremos considerando que el precio de producción es igual al costo). Hablamos ya en términos de precio, no de valor.

Si partimos de una oferta discreta de minerales energéticos (del tipo de una escalera como lo mostramos en el gráfico 1) nos encontramos ante una situación donde el propietario de

yacimiento C, el marginal, exigirá una renta absoluta y colo-  
cará el precio por encima de los 800 (gráfico 3). En tal caso  
el propietario del yacimiento C ejerce su capacidad de mono-  
polio sobre su propiedad y reclamará un precio de 1.000 por  
ejemplo.

El diferencial entre 800 y 1.000, es decir 200, será la  
magnitud de renta absoluta que cada unidad entregada recla-  
mará. La magnitud de la R. A. dependerá de la elasticidad de  
la demanda como el caso similar de la renta de rareza (Véase  
el análisis final sobre la regulación del mercado).

En nuestro gráfico, el propietario de las dos unidades  
ofrecidas del yacimiento C obtendrá \$ 400 como su renta ab-  
soluta total. El propietario de las 10 unidades producibles de  
yacimiento B obtendrá \$ 2.000 de r. a. ( $10q^* \$ 200$ ), a más  
de su r. d. normal, \$ 3.000 ( $10q^* \$ 300$ ). El propietario del ya-  
ciminto A obtendrá una r. a. de \$ 1.000 ( $5q^* \$ 200$ ), a más  
de su r. d. usual \$ 3.000 ( $5q^* \$ 600$ ).

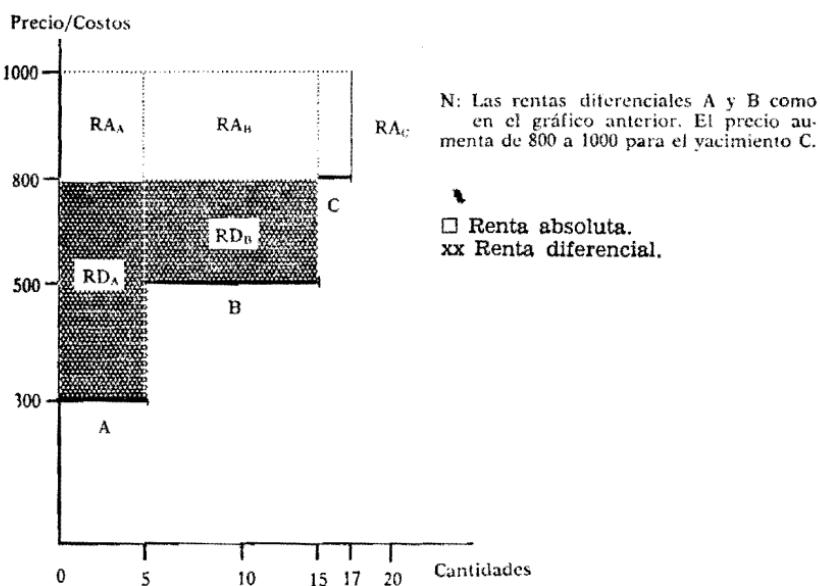
Si partimos de la definición de Ricardo del precio de mo-  
nopolio, como el de aquellos bienes en los cuales “ningún tra-  
bajo puede aumentar la cantidad... y por tanto su valor no  
puede ser reducido por una mayor oferta de los mismos”, nos  
podremos encontrar ante una renta de monopolio sólo en una  
situación parecida, esto es, cuando el mercado sancione un pre-  
cio de monopolio; es decir cuando prácticamente consumimos  
la última unidad del bien.

Si, al contrario, incrementos en el precio regulador del  
mercado inducen un aumento en la oferta en el mediano plazo,  
nos encontramos ante el surgimiento de rentas absolutas.

Recordemos que hemos definido la existencia de la r. a.  
cuando el p. r. m. es superior al precio (o costo) de producción  
(p. p.).

Algunos autores como Chevalier et al. (1986), para evi-  
tarse la discusión de ciertos elementos de la R. A. en Marx  
prefieren hablar en términos de renta de monopolio, por li-  
garla a la capacidad de monopolio que ejerce el propietario te-  
rritorial. Nosotros preferimos conservar la categoría renta ab-  
soluta, pues de un lado la estimamos más precisa de acuerdo  
a la definición de precio de monopolio que creó Ricardo y de  
otro, hemos mostrado que los problemas señalados a la con-  
ceptualización de Marx en este terreno están fundamentalmen-  
te resueltos (Alvarez 1988).

#### GRAFICO 4: RENTA DE MONOPOLIO



#### 1.4 Renta de rareza (o escasez)

Incluimos como ilustración tal categoría para informar de un desarrollo neoclásico, que es un planteamiento similar a la renta absoluta de Marx. La diferencia del enfoque es que sólo se hace referencia al problema de la escasez física y no al hecho social de la apropiación del recurso.

Se puede presentar una situación donde la curva D cruce la oferta entre dos escalones, por encima de la oferta del yacimiento C, pero por debajo de la oferta del yacimiento X. Ello indicaría una penuria temporal de la oferta, es decir  $D > O$ , bien sea por agotamiento del yacimiento C, o por incremento de la demanda. Supongamos que se presentó un incremento en la demanda y que la cantidad demandada pasó de 17 a 20 en la misma oferta C.

En esta nueva situación el cruce de la demanda con la oferta discontinua no se presentaría; para tal condición, ante la inexistencia de cantidad disponible, la solución que entrega el mercado es rebajar la cantidad hasta la última cantidad disponible del yacimiento C, pero a un precio más elevado, donde la demanda se proyecta en la oferta disponible del yacimien-

to C, \$ 1.000; el diferencial entre el precio anterior (\$ 800) y el nuevo (\$ 1.000), es la renta de rareza por unidad de producto; para las 2 unidades suministradas por el yacimiento marginal (C); la renta de rareza total para C será entonces \$ 400 ( $2q^*200$ ). Obsérvese pues que es el mismo procedimiento de creación de la renta absoluta.

Si el recurso está completamente agotado el precio tiende a infinito, es decir la demanda tiende a ser una perpendicular al eje  $q$ , pero ya en tal caso la cantidad demanda tiende a cero, es decir en precio infinito, la demanda es cero. La solución ante un precio infinito es un sustituto o ninguna demanda ante tal precio. Aquí estaríamos frente a un precio de monopolio y por tanto ante una renta de monopolio.

El aumento de la demanda (y por tanto la renta de escasez o absoluta para ser más precisos), ante condiciones de existencia del recurso, con el yacimiento X por ejemplo, implica la formación de un nuevo precio, el crecimiento de la renta de rareza (absoluta) hasta \$ 1.100, y el equilibrio del mercado, sólo con rentas diferenciales para los yacimientos A, B y C. Existirá también una r. a. para el yacimiento X, según la elasticidad de la demanda y el costo del nuevo yacimiento a desarrollar.

Ante una situación de una demanda muy inelástica, si el corte de la demanda/oferta está antes del punto límite, el precio  $P_x$ , se ubicaría en la proyección de la demanda sobre la oferta del yacimiento anterior; es una situación irracional para el comprador que aumentará su demanda hasta el punto de corte efectivo de la oferta y se presente una situación de precio de equilibrio menor.

## 2. LA REGULACION DEL MERCADO Y LA CAPTACION DEL EXCEDENTE

El significado del equilibrio en el mercado de energéticos es el mismo del equilibrio de competencia perfecta: para cual precio la cantidad ofrecida y demanda es igual; no hablamos de satisfacción de necesidades sino de igualación de dos funciones que hemos definido previamente.

Ahora Marx señalará, con más fuerza que Ricardo, que sólo se encontrará accidentalmente un equilibrio entre precio y valor, es decir las dos funciones serán iguales, pues la acción de los agentes en el mercado no es guiada por un plan racional, sino por sus percepciones subjetivas de costo y necesidad.

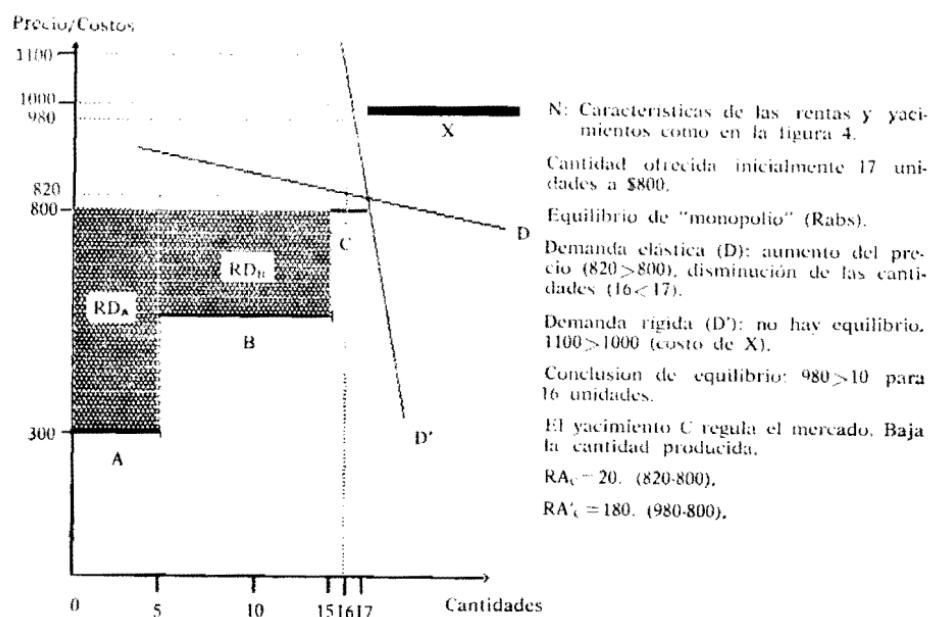
Sin embargo la determinación principal continuará en los costos de producción, aunque modificada en plazos incluso largos, por la elasticidad de la demanda (ésta a su vez determinada por una cierta e histórica estructura de la producción, por una cierta la distribución del ingreso, esto es por la división de la sociedad en clases) y por la fortaleza de la propiedad territorial que marca una cierta capacidad de ella para determinar la renta absoluta ante una demanda de características específicas.

Para mirar cómo se presenta un proceso de ajuste mediante la acción de las fuerzas del mercado vislumbraremos una situación, recogida del texto de Chevalier citado, donde la oferta es igual a la demanda; recordemos entre paréntesis que la oferta en forma de escalón implica un rango de ésta paralela al eje  $q$ , es decir, para un precio/costo determinado, por ejemplo \$ 500, la cantidad posible de producir está entre 5 y 15 unidades; esto es no sería, como se indicó atrás, creciente como en una oferta corriente; la forma de la demanda sí es clásica, es decir, se trata de una función continua y decreciente, pero con una pendiente (elasticidad) variable; una demanda muy tendida la denominamos elástica; ello quiere decir que a pequeños aumentos en el precio, la disminución en la cantidad demandada es más que proporcional; al contrario, una demanda muy inelástica es de pendiente más pronunciada y ello quiere decir que a incrementos relativamente drásticos en los precios la disminución relativa al precio es menos que proporcional. Después del paréntesis continuemos con la descripción del proceso de ajuste.

Recojamos una vez más la presentación gráfica de Chevalier. (Ver gráfica 5)

Digamos de antemano que el monto de una renta absoluta no se fija arbitrariamente; depende, como ya lo indicamos más atrás, de la elasticidad de la demanda y de los costos de producción de próximo yacimiento,  $X$  en nuestro caso. El caso extremo a considerar estima, como lo señalamos atrás

## GRAFICO 5: PROCESO DE AJUSTE (Oferta == Demanda)



que la oferta y la demanda son iguales. En tal caso la demanda corta la oferta del yacimiento C (que es horizontal en el intervalo) en su extremo derecho; toda la cantidad ofrecida a 800 es consumida.

¿Cuál es la magnitud de la renta absoluta y por tanto el precio de equilibrio en el mercado?

Si la demanda es muy elástica, en esta opción la función D, el monto de la renta absoluta no puede ser muy alto; a incrementos relativamente débiles en el precio, la respuesta en la reducción de la demanda es muy drástica; supongamos que el propietario del yacimiento C exija un precio de 900, esto es un incremento del 12.5% en la renta; en tal caso la reducción de la cantidad demandada es tanta que para un precio tal incluso ni el yacimiento B encontraría compradores para toda su producción; la cantidad demandada caería a 7 desde 16, es decir una caída del 56%; sólo en un punto próximo a los 820 en nuestro gráfico, el yacimiento C encontraría compradores; es pues una cantidad en el límite de los 20 la renta absoluta por unidad vendida. El otro caso considerado, con una función D,

la situación del propietario marginal es más desahogada; podrá en efecto vender la totalidad de la producción en un precio próximo a los 1.000, unos 980 en la construcción gráfica que se ha diseñado; en tal caso un incremento drástico del precio de 800 a casi 1.000 (un 25%) sólo tendría como consecuencia una reducción de la cantidad demandada de menos de 17 unidades a unas 16, esto menos del 6%; ahora, si el propietario decide aumentar el precio a 1.100, pondría en peligro su participación pues el productor del yacimiento X tiene una gran cantidad de producción disponible a \$ 1.000. El yacimiento X regula en este caso el mercado.

En resumen, la formación del precio será determinada por:

1. El tiempo o costo de producción. Esta condición es sin duda histórica y variable; el desarrollo tecnológico base del proceso técnico de producción está mediatisado por el desarrollo de la acumulación, la disponibilidad de recursos está condicionada a una cierta disposición natural de ellos y a una capacidad tecnológica histórica. Es la determinación principal.
2. Por determinado desarrollo de la acumulación social de capital y una consiguiente distribución del ingreso entre los agentes participantes del proceso productivo. En otras palabras, según la estructura social de producción. Este elemento es absolutamente histórico. Aquí estaríamos viendo en acción la composición y elasticidad de la demanda.
3. Por una determinada fortaleza (o debilidad) de la relación de propiedad que permite ante determinada situación de la acumulación y de organización social, reclamar una cierta parte del excedente social. Aquí estaríamos entendiendo la fuerza de la oferta y su capacidad de exigir una R. A.

Estos elementos permitirán a un grupo determinado de agentes capturar o disputar el excedente generable en el sector de los recursos. Si la propiedad es fuerte, el excedente se convertirá principalmente en renta del suelo. Si al contrario es débil, el excedente se convertirá en ganancia extraordinaria para el capital.

## REFERENCIAS

- Alvarez, C. G., *Renta y Geopolítica de la Energía*, Medellín, 1988.
- Chevalier et al. *Economie de l'Energie*, París, 1986.
- Ricardo, D. *Principios de Economía Política y Tributación*, varias ediciones.
- Marshall, *Principios de Economía*, Aguilar, 1963.
- Samuelson, P. *Curso de Economía Moderna (Economics)*, varias ediciones.
- Smith, A. *La riqueza de las Naciones*, varias ediciones.