

## LAS PRIVATIZACIONES Y LA EFICIENCIA A LARGO PLAZO

*Yves Balasko\**

### RESUMEN

El teorema de la envolvente de Viner-Wong afirma que los costos marginales son iguales, a largo y corto plazos, a la capacidad óptima. Este teorema implica que la combinación de la capacidad óptima a largo plazo con el comportamiento competitivo a corto plazo genera eficiencia a largo plazo. Esta propiedad se encuentra detrás de muchos proyectos de privatización de los pasados dos decenios. Exploramos aquí la solidez de esta propiedad de eficiencia a largo plazo extendiendo el contexto de equilibrio parcial de Viner-Wong a un contexto de equilibrio general simple. Demostramos entonces que la eficiencia a largo plazo no es cierta porque el modelo de corto plazo podría contener varios equilibrios de corto plazo que son ineficientes a largo plazo, excepto uno de ellos. Por tanto, es necesario complementar la capacidad óptima y el comportamiento competitivo a corto plazo por un tope para la tasa de remuneración del insumo de capital de la empresa, de modo que no exceda significativamente la remuneración de activos de riesgo comparable.

### ABSTRACT

The Viner-Wong envelope theorem tells us that at optimum capacity, long-run and short-run marginal costs are equal. This theorem implies that the combination of long-run optimal capacity with short-run competitive behavior generates long-run efficiency. This property underlies many privatization schemes of the past two decades. We explore the robustness of this long-run efficiency property by extending the Viner-Wong partial equilibrium setup to a simple general equilibrium one. We show that long-run efficiency then fails to be true because the short-run model may feature multiple short-run equilibria that are all except one long-run inefficient. Therefore, it is necessary to supplement optimal capacity and short-run competitive behavior by a cap on the remuneration rate of the firm's capital input so that the latter does not significantly exceed the remuneration of comparably risky assets.

\* Paris-Jourdan Sciences Économiques (Joint Research Unit CNRS-EHESS-ENPC-ENS) (correo electrónico: yves@balasko.com). Artículo traducido del inglés por Eduardo L. Suárez.

## INTRODUCCIÓN

La producción y distribución de electricidad, la distribución de agua, la construcción y el mantenimiento de caminos y ferrocarriles son sólo unos cuantos ejemplos de las actividades económicas que requieren grandes infraestructuras más o menos indivisibles. Estas infraestructuras explican también la naturaleza monopólica de estas actividades. Se infiere de la teoría clásica del monopolio de Cournot que una empresa monopólica maximizadora de ganancias y fijadora del precio coloca su capacidad instalada a un nivel menor que el socialmente óptimo y cobra un precio mayor que el costo marginal (Cournot, 1838). Por tanto, se ha utilizado la meta de instalar capacidades socialmente óptimas como una importante justificación teórica de la propiedad estatal de estos monopolios. Una capacidad instalada socialmente óptima es con seguridad necesaria para la eficiencia (de Pareto), pero no es una condición suficiente. Una bibliografía abundantísima ha defendido la regla del precio igual al costo marginal (véase, por ejemplo, Kahn, 1988, y las referencias allí citadas). Pero al contrario de lo que ocurre con la maximización de las ganancias en un ambiente competitivo, la regla del precio igual al costo marginal no ofrece ningún incentivo para la maximización de la productividad cuando se dispone de tecnologías y recursos. Abundan por todo el mundo los ejemplos de industrias en las que un marcado aumento de la productividad ha seguido al paso de la propiedad estatal a la propiedad privada y la competencia del mercado. Esta observación empírica es la justificación principal del surgimiento masivo de privatizaciones durante los dos pasados decenios. Pero esto nos lleva al siguiente interrogante teórico: ¿se infiere forzosamente la eficiencia a largo plazo de la combinación de capacidad instalada óptima a largo plazo y eficiencia a corto plazo?

El primer estudio explícito de las relaciones entre los precios de equilibrio a corto y largo plazos es el análisis de periodos de Marshall (1920), libro V, cap. v. La propiedad más notoria y mejor conocida en este campo es indiscutiblemente el teorema de (la envolvente) de Viner-Wong (Viner, 1952) que establece la igualdad de los costos marginales a largo y corto plazos cuando se fija la capacidad de la empresa al valor óptimo (de largo plazo). Esta igualdad es importante en la teoría y en la práctica. Electricité de France hizo una aplica-

ción precursora y notoria de esta igualdad a principios del decenio de los cincuenta, al sustituir los costos marginales volátiles a corto plazo por los costos marginales estables a largo plazo en la computación de las tasas de la electricidad de acuerdo con los principios del precio igual al costo marginal (Boiteux y Stasi, 1952).

Se infiere del teorema de la envolvente de Viner-Wong que el establecimiento de la capacidad a su valor de equilibrio a largo plazo es suficiente para que la eficiencia a corto plazo implique la eficiencia a largo plazo. Esta propiedad justifica los proyectos de privatización populares en los que el Estado fija la capacidad de la industria a un nivel que se considera óptimo a largo plazo, mientras que las operaciones diarias se transfieren al sector privado competitivo. Pero la prueba del teorema de la envolvente de Viner-Wong requiere un contexto de equilibrio parcial y supone que las funciones de costos son continuamente diferenciables.

Por tanto, no está nada claro que la eficiencia a corto plazo combinada con las capacidades establecidas a sus valores de equilibrio a largo plazo baste para implicar la eficiencia a largo plazo en contextos que sean suficientemente generales para acomodar no sólo los efectos indirectos sino también las funciones de costos (o más bien dicho, los conjuntos de producción) que son propias de los modelos de actividad lineal más realistas (Koopmans, 1951) y, por tanto, no son diferenciables. En este ensayo consideramos un modelo simple de equilibrio general en el que la producción se caracteriza por su capacidad instalada y un insumo variable. Este modelo satisface todos los supuestos tradicionales, incluida la convexidad de los conjuntos de producción. Por esto, en este modelo se aplica el primer teorema del bienestar: toda asignación de equilibrio es eficiente en el sentido de Pareto. Como es habitual en esta clase de asuntos, se define el largo plazo por el hecho de que la capacidad instalada es variable y se determina endógenamente, mientras que el corto plazo se define por la capacidad instalada constante y exógenamente dada. Un modelo de corto plazo se asocia a cada nivel de capacidad instalada.

Un equilibrio de largo plazo consiste en un vector de precios, una asignación de los diversos bienes entre los agentes de la economía, y cierta capacidad instalada. El modelo de corto plazo asociado a un equilibrio de largo plazo dado se define estableciendo la capacidad

instalada a su valor de equilibrio a corto plazo. Entonces, el vector de precios y la asignación de los diversos bienes entre los agentes de la economía definen un equilibrio del modelo a corto plazo; en otras palabras, un equilibrio a corto plazo. Dado que las asignaciones individuales para el equilibrio a corto plazo son iguales a las del equilibrio a largo plazo, se infiere entonces que el equilibrio a corto plazo es también eficiente a largo plazo. Si el modelo de corto plazo tiene un equilibrio único, entonces este equilibrio es forzosamente eficiente a largo plazo.

Sin embargo, en este ensayo demostramos que los equilibrios de corto plazo no son siempre únicos. Existen economías en que los modelos de corto plazo asociados a algún equilibrio a largo plazo presentan múltiples equilibrios (a corto plazo). Todos estos equilibrios de corto plazo, menos uno, son ineficientes a largo plazo. Esto implica que, desde un punto de vista práctico, el proyecto de privatización debe complementarse con alguna regla que impida que el mercado seleccione los equilibrios de corto plazo que son ineficientes a largo plazo. Al ser nulas las ganancias de la empresa en el equilibrio único de corto plazo que es eficiente a largo plazo y estrictamente positivas, en todos los demás equilibrios de corto plazo una solución sencilla consiste en imponer un tope a la tasa de remuneración del insumo de capital de la empresa tal que no exceda significativamente la remuneración de activos de riesgo comparable.

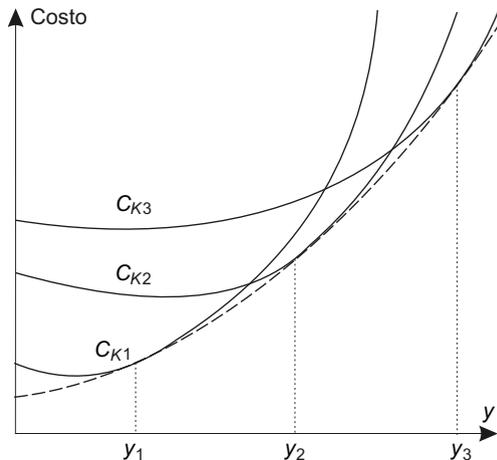
Este artículo está organizado como sigue. La sección I reseña el análisis tradicional del teorema de Viner-Wong. Esto nos permite recordar las definiciones de las curvas de costo de largo y corto plazos y sus propiedades. En la sección II extendemos esencialmente el análisis de Viner-Wong a un contexto de equilibrio general muy simplificado. Las curvas de costo a corto y largo plazos se tornan modelos de equilibrio general a corto y largo plazos, y el teorema de la envoltente de Viner-Wong se convierte en una propiedad muy general que relaciona los equilibrios del modelo de largo plazo con los del modelo a corto plazo. La sección III contiene el resultado más importante de este ensayo: un ejemplo de un modelo de largo plazo con un equilibrio único cuyo modelo de corto plazo asociado muestra varios equilibrios de corto plazo. Por último se presenta los comentarios finales.

I. CURVAS DE COSTO A LARGO Y CORTO PLAZOS

Sea que  $K$  denote la capacidad de una empresa. Definimos  $C_K(y)$  como el costo de la producción del volumen  $y \geq 0$  dada la capacidad instalada  $K$ . La gráfica de la función  $C_K(y)$  para  $K$  fija es la curva de costo a corto plazo de la empresa, denotada por  $C_K$ . La derivada  $C'_K(y)$  de la función  $C_K(y)$  respecto a  $y$  es el costo marginal a corto plazo y es igual a la pendiente de la tangente a la curva  $C_K$ . Los supuestos de libro de texto acerca de la curva de costo a corto plazo son la continuidad, la diferenciabilidad, la convexidad y la forma de U (total o parcial), una propiedad que refleja la existencia de costos de capacidad fijos.

El largo plazo se define por el hecho de que la capacidad  $K$  es variable. Por tanto, la capacidad óptima  $K(y)$  para la producción de la cantidad  $y$  y minimiza el costo  $C_K(y)$ . Dados los supuestos, esta capacidad óptima se define singularmente. Por tanto, la función de costo a largo plazo es la función de  $y$  igual a  $C_{K(y)}(y)$ . Su gráfica es la curva de costo a largo plazo. El teorema de la envolvente de Viner-Wong establece en esencia que la curva de costo a corto plazo  $C_K$  es tangente a la curva de costo a largo plazo en el punto con coordenadas  $(y_0, C_{K(y_0)})$ , en que  $K = K(y_0)$ . Esa capacidad es óptima para la producción del volumen  $y_0$ . La condición de tangencia de las curvas de costo a corto y largo plazos es equivalente a la igualdad de

GRÁFICA 1. *Curvas de costo a corto y largo plazos*



las pendientes de sus líneas tangentes para  $y = y_0$ . Esta igualdad significa también que los costos marginales a corto y largo plazos son iguales cuando la capacidad es óptima.

Fijemos la capacidad  $K$  al valor óptimo  $K(y)$  para el volumen de producción  $y$ . La igualdad de los precios y los costos marginales es una condición necesaria y suficiente para la eficiencia. En un ambiente competitivo a corto plazo, los costos marginales a corto plazo y los precios son iguales. En la capacidad óptima, los costos marginales a corto plazo son también iguales a los costos marginales a largo plazo. Por tanto, los precios y los costos marginales a largo plazo son también iguales, lo que implica la eficiencia a largo plazo.

## II. LA EXTENSIÓN A UN CONTEXTO DE EQUILIBRIO GENERAL

Extendemos el análisis de equilibrio parcial de la empresa con sus curvas de costo a corto y largo plazos considerando un modelo de equilibrio general genuino, aunque simplificado, a la Arrow-Debreu (Debreu, 1959), en el que la empresa es un actor económico. Las simplificaciones se justifican por el deseo de hacer la transición del equilibrio parcial al general lo menos dolorosa posible. Conceptos como las curvas de costo del modelo de equilibrio general permanecen casi sin cambio en esta versión del equilibrio general. Además, esas simplificaciones limitan la complejidad matemática del modelo de equilibrio general sin dañar la naturaleza profunda de las relaciones entre los modelos de largo y corto plazos, cuyo estudio es nuestro objetivo principal. Iniciamos con una descripción cuidadosa del modelo de equilibrio general.

### 1. *Los bienes*

Sólo hay tres bienes. El primer bien es producido por la empresa; ningún consumidor posee ese bien. Un segundo bien puede considerarse como capital. Es un bien intermedio por el que los consumidores no tienen una utilidad directa; ningún consumidor posee ese bien tampoco. El tercero es cierto bien compuesto que reúne a todos los demás bienes de la economía, como la energía y el trabajo. (Sin embargo, adviértase que, a fin de evitar problemas de signo, algunos

lectores podrían preferir el uso del ocio en lugar del trabajo en la definición de este tercer bien.) Este bien compuesto se toma como el numerario, lo que equivale a fijar su precio en 1.

## 2. Los consumidores

Sólo hay un número finito de consumidores,  $m \geq 1$ . Sea que  $(x_i, \bar{c}_i)$  denoten el conjunto de consumo del consumidor  $i$ , con  $0 \leq i \leq m$ , en el que  $x_i$  y  $\bar{c}_i$  son cantidades del bien producido y del bien compuesto (o numerario), respectivamente.

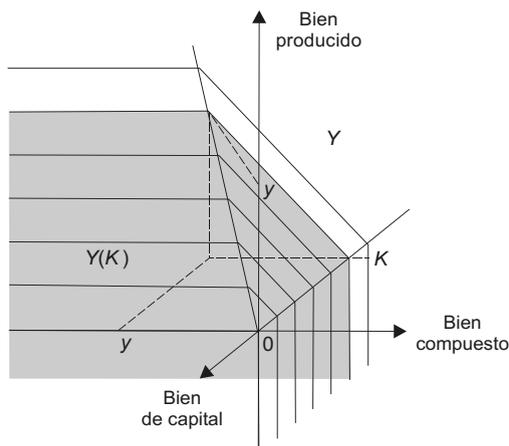
Cada conjunto de consumo es el cuadrante estrictamente positivo  $X \in \mathbb{R}^2$ . Las preferencias se representan por funciones de utilidad suaves  $u_i: X \rightarrow \mathbb{R}$  que satisfacen los supuestos tradicionales de la teoría del consumidor suave: *i*)  $u_i$  es suave; *ii*)  $u_i$  es creciente en una forma estrictamente suave (es decir,  $Du_i(x_i, \bar{c}_i) \cdot X > 0$ ); *iii*)  $u_i$  es cuasi-cóncava en una forma estrictamente suave (es decir, las desigualdades  $X^T D^2 u_i(x_i, \bar{c}_i) X < 0$  y  $X^T Du_i(x_i, \bar{c}_i) > 0$  tienen sólo la solución  $X = 0$ , en la que  $X^T = (x, \bar{c})$  es una matriz de hilera); *iv*) las curvas de indiferencia son cerradas como subconjuntos de  $\mathbb{R}^2$  (lo que es equivalente a que los ejes coordenados sean asíntotas de las curvas de indiferencia). El consumidor  $i$  está dotado con la cantidad  $\bar{c}_i \geq 0$  del bien compuesto. No hay ninguna dotación inicial del bien de consumo producido por la empresa ni del capital.

## 3. Los conjuntos de producción de la empresa a largo y corto plazos con insumo de capital

A largo plazo, la capacidad es variable y endógenamente determinada. A corto plazo, la capacidad está exógenamente dada. La empresa genera una producción con los dos insumos: el capital y el bien compuesto. El conjunto de producción a largo plazo,  $Y$ , consiste en las tripletas tecnológicamente viables  $(y, \bar{c}, K) \in \mathbb{R}^3$  en que  $y \geq 0$ ,  $\bar{c} \geq 0$  y  $K \geq 0$  representan la producción del bien producido y del bien compuesto y de insumos de capital, respectivamente.

El insumo de capital  $K \geq 0$  define la capacidad instalada de la empresa  $K \geq 0$ . La capacidad es igual a la cantidad máxima de producción que puede producirse para insumos arbitrariamente gran-

GRÁFICA 2. *Conjunto de producción con insumo de bien de capital*



des del bien compuesto. Dada la capacidad instalada  $K$ , la empresa necesita unidades del bien compuesto para producir una unidad adicional de su producción a condición de que la producción total sea menor que o igual a la capacidad instalada  $K$ . En otras palabras, el costo marginal a corto plazo es constante e igual a cuando la producción es menor que o igual a la capacidad instalada  $K$ , e infinito más allá. Por tanto, el conjunto de producción a largo plazo  $Y$  se define por las desigualdades

$$y, y \leq K$$

El conjunto de producción a corto plazo,  $Y(K)$  asociado a la capacidad instalada  $K$ , consiste en las tripletas  $(y, \quad, K)$  que satisfacen las mismas desigualdades indicadas líneas arriba para  $K$  dada.

Adviértase que el conjunto de producción a largo plazo,  $Y$ , es la unión  $\bigcup_{K=0} Y(K)$  de los conjuntos de producción a corto plazo para todos los niveles de la capacidad instalada.

#### 4. *Los conjuntos de producción reducidos de la empresa a largo y corto plazos*

El capital es un bien intermedio  $y$ , como tal, no es un argumento de las funciones de utilidad de los consumidores. Suponemos que para producir una unidad de capacidad instalada la empresa nece-

sita unidades del bien compuesto. Los conjuntos de producción reducidos a largo y corto plazos consisten entonces en las actividades tecnológicamente viables  $(y, \bar{y})$  en las que el único insumo es el bien compuesto, mientras que  $y$  representa la cantidad del bien producido. Estos conjuntos resultan de la eliminación del bien de capital intermedio del modelo. En virtud de que el bien de capital no es un argumento de las funciones de utilidad de los consumidores, su eliminación simplifica el estudio de las propiedades de los modelos a largo y corto plazos. Por tanto, el conjunto de producción reducido a largo plazo,  $Z$ , se define por las desigualdades

$$(y, \bar{y}) \in Z, \quad 0 \leq y \leq K$$

El conjunto de producción reducido a corto plazo,  $Z(K)$ , asociado a la capacidad instalada  $K$ , satisface las desigualdades

$$(y, \bar{y}) \in Z(K), \quad 0 \leq y \leq K$$

El insumo con

$$\begin{aligned} K & \leq y & \text{para } y & \leq K \\ & & \text{para } y & > K \end{aligned}$$

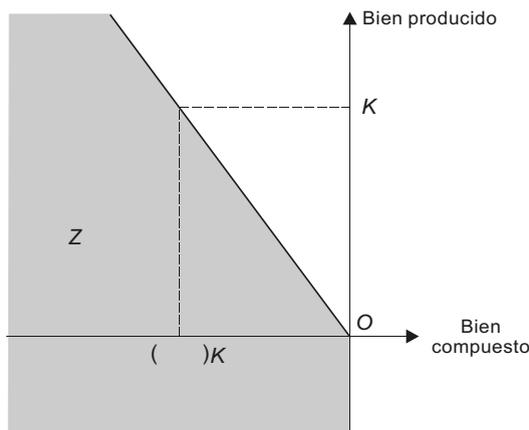
representa la función de costo a corto plazo de la empresa asociada con la capacidad  $K$  para la producción de la cantidad  $y$  del bien producido. La gráfica de esta función en las coordenadas  $(y, \bar{y})$  coincide con la frontera eficiente del conjunto de producción reducido a corto plazo  $Z(K)$ . El conjunto  $Z(K)$  es no convexo debido al costo fijo del contexto  $K$ . Tenemos  $Z = \bigcup_{K=0}^{\infty} Z(K)$ .

En la gráfica 5 se ilustran las curvas de costos a corto y largo plazos definidas en la sección I, asociadas a estos conjuntos de producción.

### 5. Los equilibrios de largo y corto plazos de la empresa

Sea  $(p, 1)$  el sistema de precios. Entonces, la ganancia de la empresa asociada al vector de actividad reducido  $(y, \bar{y})$  es igual a  $py - \bar{y}$ . El vector de actividad reducido  $(y, \bar{y})$  es una actividad de equilibrio a largo plazo (resp. corto plazo) de la empresa si maximiza la ganancia sujeto a la restricción  $(y, \bar{y}) \in Z$  (resp.  $(y, \bar{y}) \in Z(K)$ ).

GRÁFICA 3. *Conjunto de producción reducido a largo plazo con insumo del bien compuesto*



Al ser la ganancia a largo plazo asociada a la producción  $y$  igual a  $(p - p^*)y$ , la empresa tiene una actividad de equilibrio a largo plazo distinta de cero (es decir,  $y > 0$ ) si y sólo si  $p > p^*$ . La ganancia es entonces nula. Si  $p < p^*$ , no hay equilibrio a largo plazo para la empresa. (La ganancia sería entonces arbitrariamente grande.) Si  $p = p^*$ , el único equilibrio a largo plazo es la actividad cero. La ganancia a largo plazo es siempre 0 en el equilibrio.

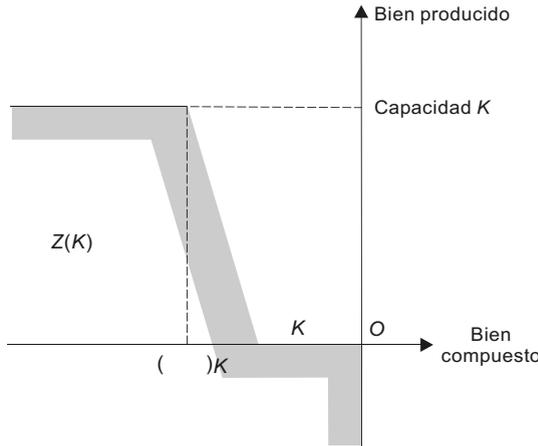
La ganancia a corto plazo asociada a la producción  $y$ , dada la capacidad instalada  $K$ , y el precio  $p > 0$  del bien producido es igual a  $(p - p^*)y + K(p - p^*)$ . Adviértase que, al contrario de lo que ocurre con el equilibrio de la empresa a largo plazo, existe siempre un equilibrio a corto plazo para la empresa para cualquier precio dado  $p > 0$ : los vectores de actividad  $(0, 0)$  para  $p < p^*$  y  $(K, (K/p - K/p^*))$  para  $p > p^*$  respectivamente. La ganancia a corto plazo es siempre  $> 0$ . Es estrictamente  $> 0$  para  $p > p^*$ .

## 6. Los modelos de largo y corto plazos

La única empresa es propiedad del consumidor 0. Por tanto, el consumidor 0 tiene derecho a toda la ganancia  $py$  dado el vector de actividad  $(y, x_0)$ . El consumidor 0 maximiza la utilidad  $u_0(x_0, y)$  sujeto a la restricción presupuestaria

$$px_0 + py = p_0x_0 + p_0y$$

GRÁFICA 4. *Conjunto de producción reducido a corto plazo con insumo del bien compuesto*



El consumidor  $i$ , con  $i = 0, \dots, m$ , maximiza  $u_i(x_i, y_i)$  sujeto a la restricción presupuestaria

$$px_i + y_i = y_i$$

Dado cualquier vector de precios  $(p, 1)$ , la solución del problema de maximación del consumidor  $i$  es denotada por  $(x_i, y_i)$ , con  $0 \leq x_i \leq m$ .

Los modelos (de equilibrio general) a largo y corto plazos  $\mathcal{P}$  y  $\mathcal{P}(K)$  se definen equipando a la empresa con los conjuntos de producción a largo y corto plazos  $Z$  y  $Z(K)$ , respectivamente.

### III. PROPIEDADES DE LOS MODELOS A LARGO Y CORTO PLAZOS

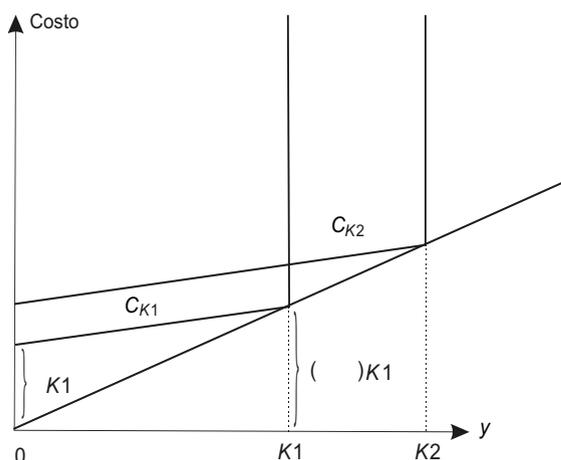
#### 1. *Equilibrios a largo y corto plazos*

En los modelos  $\mathcal{P}$  y  $\mathcal{P}(K)$ , el vector de precios  $(p, 1)$  es de equilibrio si se satisfacen las igualdades

$$\sum_{i=0}^m x_i = y \tag{1}$$

$$\sum_{i=0}^m y_i = y \tag{2}$$

en que  $(x_i, y_i)$  representan la demanda del consumidor  $i$  para  $0 \leq i \leq m$  y  $(y, \dots)$  es un equilibrio de la empresa a largo y corto plazos, respectivamente.

GRÁFICA 5. *Curvas de costo de la empresa a corto y largo plazos*

Los equilibrios del modelo a largo plazo (resp. corto plazo) se llaman equilibrios de largo plazo (resp. corto plazo) por razones obvias. En ambos modelos las ecuaciones (1) y (2) tienen una sola incógnita: el precio  $p$  del bien producido. Sin embargo, la ley de Walras implica que estas dos ecuaciones no son independientes.

## 2. Equilibrios a largo plazo

El modelo de largo plazo  $\mathcal{P}$  es el de una economía de propiedad privada de producción convexa en el sentido de Debreu (1959). La existencia y la eficiencia de Pareto de los equilibrios a largo plazo son entonces una consecuencia clara de teoremas generales (véase, por ejemplo, los teoremas 16.2 y 16.3 de Nikaido, 1968).

Sin embargo, el modelo  $\mathcal{P}$  es tan sencillo que se estudia mejor con un enfoque elemental directo. En primer lugar, en el equilibrio es el consumo de cada consumidor del bien producido  $= 0$ , lo que implica que la no actividad es incompatible con el equilibrio. Esto implica que el único vector de precios de equilibrio posible  $(p, 1)$  es tal que  $p = p^*$ , el costo marginal a largo plazo. Es obvio también que  $p = p^*$  define un vector de precios de equilibrio  $(p^*, 1)$  de la economía de producción a largo plazo  $\mathcal{P}$ , y este equilibrio es único. Denotamos por  $K^*$  la capacidad instalada definida por este equilibrio de largo plazo.

### 3. *Equilibrios a corto plazo*

*Una versión de equilibrio general del teorema de Viner-Wong.* El vector de precios  $(p^*, 1)$  es también un vector de precios de equilibrio del modelo de corto plazo  $\mathcal{P}(K^*)$  porque las ecuaciones de equilibrio de los modelos de corto y largo plazos son las mismas. Esta es esencialmente la versión del equilibrio general del teorema de Viner-Wong. Adviértase que no requiere la diferenciabilidad de las funciones de costos. Además, su prueba se hace en una línea. Entre paréntesis, se infiere del hecho de que  $(p^*, 1)$  sea un equilibrio para el modelo de corto plazo  $\mathcal{P}(K^*)$  que siempre existe un equilibrio en el modelo de corto plazo, a pesar de que el conjunto de producción a corto plazo,  $Z(K^*)$ , no sea convexo.

La asignación asociada al vector de precios de equilibrio a corto plazo  $(p^*, 1)$  es un óptimo de Pareto del modelo de largo plazo. En otras palabras, es eficiente a largo plazo.

### 4. *Existencia de varios equilibrios a corto plazo*

Demostramos que el modelo de corto plazo  $\mathcal{P}(K^*)$  podría tener equilibrios diferentes de  $(p^*, 1)$  a pesar de que sea único el equilibrio de largo plazo  $(p^*, 1)$ .

La prueba es la siguiente. Sea  $(p, 1)$  un vector de precios de equilibrio del modelo de corto plazo  $\mathcal{P}(K^*)$ . Los supuestos implican que la producción del bien producido  $y$  es forzosamente  $> 0$  en el equilibrio. La maximización de la ganancia implica entonces que tengamos  $y > 0$  y  $K^*$ .

El consumidor 0 maximiza  $u_0(x_0, z_0)$  sujeto a la restricción presupuestaria

$$px_0 + z_0 = (p, 1)K^*$$

que puede reescribirse como

$$px_0 + z_0 = pK^* + (1 - p)K^*$$

Esta restricción presupuestaria es equivalente a que el consumidor 0 esté dotado sólo del conjunto de bienes  $(K^*, (1 - p)K^*)$ .

La ecuación de equilibrio del modelo de corto plazo con producción  $\mathcal{P}(K^*)$

$$\sum_{i=0}^m (x_i, y_i) (K^*, (0, 1)K^*) \sum_{i=0}^m (0, y_i) \quad (3)$$

puede reescribirse como

$$\sum_{i=0}^m (x_i, y_i) (K^*, (0, 1)K^*) \sum_{i=1}^m (0, y_i) \quad (4)$$

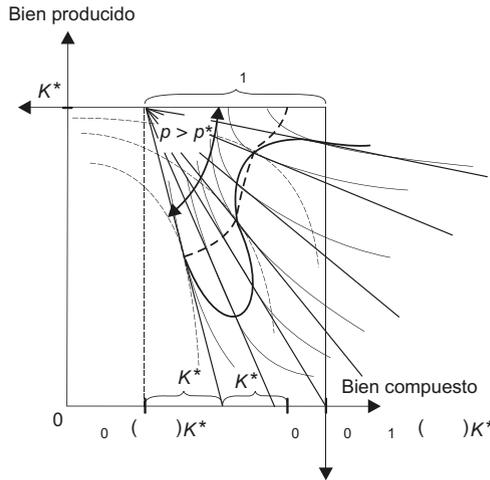
Esto prueba que el modelo de corto plazo  $\mathcal{P}(K^*)$  con producción es equivalente a la economía de intercambio puro  $(K^*)$  integrada por los mismos  $m + 1$  consumidores, en el que el consumidor 0 está dotado con el conjunto de bienes  $(K^*, (0, 1)K^*)$ . Sólo los vectores de precios  $(p, 1)$  de la economía de intercambio puro  $(K^*)$  que satisfagan la desigualdad  $p \geq p^*$  son equilibrios de la economía de producción a corto plazo  $\mathcal{P}(K^*)$ .

Debido a esta equivalencia entre la economía de producción a corto plazo  $\mathcal{P}(K^*)$  y la economía de intercambio puro  $(K^*)$ , el problema de la pluralidad se reduce al mismo problema para una economía de intercambio puro con la restricción adicional de que sólo los precios del bien producido que satisfagan la desigualdad  $p \geq p^*$  son equilibrios de la economía de producción  $\mathcal{P}(K^*)$ .

Es conocido que las economías de intercambio puro pueden tener un número arbitrario de equilibrio,  $n$ . Aun los libros de texto más elementales ofrecen representaciones de curvas de oferta que se intersecan en la caja de Edgeworth con tres o más equilibrios, y esto es suficiente para nuestro propósito. La gráfica 6 es una representación de la caja de Edgeworth de una economía de intercambio puro  $(K^*)$  asociada a la economía de producción de corto plazo  $\mathcal{P}(K^*)$  en el caso  $m = 1$  (es decir, hay dos consumidores) que ostenta tres equilibrios. Recuérdese también que el número  $n$  de equilibrios de las economías de intercambio puro es genéricamente impar.

Por tanto, consideremos una economía como la representada en la gráfica 6. Se sortean los  $n$  equilibrios de la economía de intercambio puro  $(K^*)$  por el precio de equilibrio del bien producido:  $p^{(1)}, p^{(2)}, \dots, p^{(n)}$ . Basta entonces seleccionar los parámetros  $\alpha_j$  y de tal manera que la suma  $\sum_{j=1}^n \alpha_j p^{(j)}$  sea igual a  $p^{(j)}$  para alguna  $j = n$  a fin de obtener una economía de producción a corto plazo  $\mathcal{P}(K^*)$  cuyas asignaciones de equilibrio a corto plazo asociadas con el precio

GRÁFICA 6. Representación de caja de Edgeworth de la economía de intercambio puro ( $K^*$ )



$p^{(k)}$ , con  $j < k < n$ , no son eficientes a largo plazo. Hay  $n - j - 1$  de tales equilibrios de largo plazo ineficientes.

Por cierto, conviene advertir que, al contrario de lo que ocurre con las economías de producción convexas, como  $\mathcal{P}$  donde el número de equilibrios es genéricamente impar, el número de equilibrios de la economía de producción a corto plazo  $\mathcal{P}(K^*)$  puede ser par para las dotaciones pertenecientes a algún conjunto abierto e impar para las dotaciones pertenecientes a algún otro conjunto. Al contrario de lo que ocurre con las economías de intercambio puro y las economías de producción convexas, la paridad del número de equilibrios no es una invariante de las economías de corto plazo.

Se pueden caracterizar fácilmente los equilibrios de corto plazo ineficientes a largo plazo en términos del modelo de producción de corto plazo  $\mathcal{P}(K^*)$ . La desigualdad  $p > p^{(j)} = p^*$  es equivalente a que la ganancia de la empresa sea estrictamente positiva para el precio  $p$ . Por tanto, los equilibrios de corto plazo que son ineficientes a largo plazo son precisamente los que generan una ganancia estrictamente positiva para la empresa.

### CONCLUSIONES

La economía de producción a largo plazo  $\mathcal{P}$  considerada en este artículo tiene un equilibrio único (de largo plazo) que corresponde a

$p = p^*$ . Esta propiedad de unicidad no es general y depende del hecho de que el número de bienes del modelo reducido sea igual a 2. Con más de dos bienes podrían existir varios equilibrios de largo plazo. Todas las asignaciones de equilibrio correspondientes son eficientes en el sentido de Pareto. Pero implican una distribución de la riqueza diferente entre los consumidores. La elección de uno de estos equilibrios implica problemas distributivos y este asunto escapa a los límites del presente artículo. Pero una vez que se ha seleccionado tal equilibrio, se extiende sin dificultad la línea de razonamiento de este artículo a ese caso. Por tanto, la conclusión principal de que la competencia de mercado no regulada a corto plazo podría no conducir a la eficiencia a largo plazo, aun cuando la capacidad se fije a cierto valor óptimo a largo plazo, aún es cierta para un número arbitrario de bienes, consumidores y productores.

La existencia de varios equilibrios a corto plazo amerita algo más que una nota de pie de página. Se infiere de las propiedades del modelo de intercambio puro que el número de equilibrios es mayor que uno siempre que el vector de intercambios netos en el equilibrio sea suficientemente grande (véase Balasko, 1988, subsección 4.5.4, y en el caso de dos consumidores, 6.3.3). En el contexto actual, este vector de intercambios netos no puede hacerse arbitrariamente pequeño —un procedimiento para imponer la unicidad— porque no hay dotaciones individuales del bien producido. En efecto, pueden encontrarse fácilmente ejemplos de equilibrios múltiples, aun con preferencias muy ordinarias (excluyendo las que se definen por funciones de utilidad log-lineales), sólo teniendo el vector de intercambios netos suficientemente grande.

Dado que no puede excluirse la existencia de equilibrios de corto plazo que sean ineficientes a largo plazo, la competencia de mercado a corto plazo debe complementarse con alguna regulación si la meta es la eficiencia a largo plazo en todas las circunstancias. Dado que los equilibrios de corto plazo ineficientes a largo plazo son de manera precisa los que generan una ganancia estrictamente positiva en el sentido del modelo de Arrow-Debreu, su inconveniencia es reforzada por el hecho de que las empresas son tentadas a seleccionarlos con preferencia a los equilibrios eficientes a largo plazo ejerciendo un poder de mercado adecuado. Una medida contraria sencilla con-

siste en la introducción de algún tope para las ganancias de la empresa. La ganancia cero en el sentido del modelo de Arrow-Debreu corresponde a una tasa de remuneración del capital que sea igual a la tasa del mercado para activos similarmente riesgosos. Un tope en la tasa de rendimiento de la empresa es todo lo que se requiere para impedir que una empresa dada, y más en general el mecanismo del mercado, seleccionen equilibrios ineficientes a largo plazo.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Balasko, Y. (1988), *Foundations of the Theory of General Equilibrium*, Boston, Academic Press.
- Boiteux, M., y P. Stasi (1952), “Sur la détermination des prix de revient de développement dans un système interconnecté de production-distribution. Congrès de l’UNIPED, Roma”, traducido al inglés como “The Determination of Costs of Expansion of an Interconnected System of Production and Distribution of Electricity”, J. R. Nelson (comp.), *Marginal Cost Pricing in Practice*, Englewood Cliffs, Prentice-Hall.
- Cournot, A. A. (1838), *Recherches sur les Principes Mathématiques de la Théorie des Richesses*, París, Hachette.
- Debreu, G. (1959), *Theory of Value*, Nueva York, Wiley.
- Kahn, A. (1988), *The Economics of Regulation: Principles and Institutions*, Cambridge, MIT Press.
- Koopmans, T. C. (comp.) (1951), *Activity Analysis of Production and Allocation*, Nueva York, Wiley.
- Marshall, A. (1920), *Principles of Economics*, Londres, MacMillan, 8ª edición.
- Nikaido, H. (1968), *Convex Structures and Economic Theory*, Nueva York, Academic Press.
- Viner, J. (1952), “Cost Curves and Supply Curves”, *Zeitschrift für Nationalökonomie*, 3, pp. 23-46. Reimpreso en G. J. Stigler e I. E. Boulding (comps.), *Readings in Price Theory*, Chicago, Richard D. Irwin, pp. 198-232.