



**AgEcon** SEARCH  
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

*The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library*

**This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.**

**Help ensure our sustainability.**

Give to AgEcon Search

AgEcon Search  
<http://ageconsearch.umn.edu>  
[aesearch@umn.edu](mailto:aesearch@umn.edu)

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

#6

Boston University

Center for  
Latin American  
Development  
Studies



INFLUENCIA DEL MERCADO FINANCIERO SOBRE  
LA UTILIZACION  
DE CAPACIDAD INSTALADA

por

Daniel M. Schydrowsky

ECONOMIC RESEARCH LIBRARY  
DEPARTMENT OF ECONOMICS  
UNIVERSITY OF MINNESOTA

Discussion Paper Series

Number 6 May 1973

AUG 22 1974

BOSTON UNIVERSITY

---

CENTER FOR  
LATIN AMERICAN  
DEVELOPMENT  
STUDIES

---

INFLUENCIA DEL MERCADO FINANCIERO SOBRE  
LA UTILIZACION  
DE CAPACIDAD INSTALADA

por

Daniel M. Schydrowsky

Discussion Paper Series

Number 6      May 1973

ECONOMIC RESEARCH LIBRARY  
DEPARTMENT OF ECONOMICS  
UNIVERSITY OF MINNESOTA

INFLUENCIA DEL MERCADO FINANCIERO SOBRE LA UTILIZACION DE CAPACIDAD

INSTALADA

por

Daniel M. Schydrowsky

I

La Paradoja de la Sub-utilización de Activos Fijos en los Países  
Menos Desarrollados.

Los países menos desarrollados típicamente son países con abundante mano de obra y escaso capital físico o activo fijo. En consecuencia, parecería que la utilización óptima de factores se lograría con una utilización intensa del factor escaso, activo fijo, y con una utilización extensa del factor abundante; o sea que en los países menos desarrollados, se esperaría que en las fábricas trabajen como regla general las 24 horas del día y 365 días al año.

Tanto la gran cantidad de evidencia anecdótica así como la poca evidencia sistemática que tenemos indican que tal no sucede. Las industrias en los países subdesarrollados, al igual que en los países industrialmente más avanzados, trabajan por lo general un turno al día y ocasionalmente uno y medio o dos, con excepción de aquellas que por razones técnicas (cemento, filamentos sintéticos continuos, etc.) deben trabajar las 24 horas. Lo que es más, tal decisión de no trabajar las 24 horas del día, es tomada por empresarios aparentemente racionales que maximizan sus utilidades.

Nos encontramos entonces frente a una paradoja: por una parte, las reglas de la utilización óptima de factores nos llevan a la conclusión que los países subdesarrollados deben funcionar preferentemente con pocas plantas trabajando en forma continúa; y por otro lado la maximización de utilidades empresariales produce un óptimo en que se trabaja un solo turno en mayor cantidad de plantas.

Esta paradoja tiene varias soluciones posibles. Es factible que la presunción de utilización óptima de factores creada por la plenitud de mano de obra y la escasez de capital sea equivocada. Por ejemplo, si el trabajo nocturno es mucho más oneroso y mucho menos eficiente, es posible que convenga no trabajar de noche y en lugar de ello, aumentar el número de plantas. Igual consecuencia tendría un progreso tecnológico acelerado debido al cual las máquinas nuevas permiten costos de producción significativamente más bajos que las máquinas existentes. Por otra parte, también es perfectamente factible que existan distorsiones en la economía que hagan discrepar sistemáticamente el óptimo, resultante de la maximización de utilidades privadas del óptimo de asignación de recursos para la economía en su conjunto.

En este trabajo exploraremos en alguna medida la segunda alternativa. Investigaremos la hipótesis que existen distorsiones en el sistema económico que tienen como consecuencia sistemática que la decisión privada sobre el dimensionamiento del activo fijo de las empresas y su utilización óptima deje de coincidir con el óptimo social. Para ello, será necesario entender el cálculo de optimización de las empresas y cómo las distorsiones lo afectan.

## II

La Racionalidad Empresarial y la Utilización de los Activos Fijos.

El establecimiento de un turno adicional (para mayor facilidad de expresión lo llamaremos segundo turno, pero se aplica igualmente al tercero) requiere que tal acción rinda utilidades. Definiendo:

$B_2$  = Utilidades de un turno adicional;

$S_2$  = Ingreso por ventas de un turno adicional;

$L_2$  = Costo de mano de obra de un turno adicional;

$M_2$  = Materia prima requerida por un turno adicional;

$i_2KT_2$  = Interés pagado por el uso de capital de trabajo en un turno adicional;

$tx$  = Tasa de impuesto a las utilidades,

podemos escribir las utilidades producidas por el segundo turno de la siguiente forma:

$$B_2 = (S_2 - L_2 - M_2 - i_2KT_2) (1-tx) \quad (1)$$

La rentabilidad de un segundo turno significa que ésta expresión debe ser mayor que cero (0). Tal positividad no es del todo obvia aún si suponemos que el primer turno rinde utilidades. En primer lugar no hay ninguna razón para suponer que el ingreso por ventas en ambos turnos será igual. Más bien, en el mismo mercado, sería de suponer que el precio baja cuando el volumen vendido aumenta.  $S_2$  debe definirse como ingreso marginal de un nuevo turno, por ende la relación entre  $S_2$  y  $S_1$  dependerá de la elasticidad precio de la demanda. En términos generales se esperaría que  $S_2$  sea menor o igual a  $S_1$ . Por otra

parte, es probable que  $L_2$  sea mayor que  $L_1$  aún con igual número de trabajadores pues usualmente hay un recargo por trabajo en la noche. Adicionalmente, es usual que la productividad de la mano de obra sea algo menor en un segundo y tercer turno que en el primer turno y que además se necesite mayor número de reparaciones. El monto necesario de capital de trabajo puede también variar entre turnos. Sería algo mayor en el segundo turno debido a la mayor dificultad de recurrir a las fuentes de suministro externas a la firma pues los suministradores pueden trabajar solo en un turno. Ello afecta sobre todo los inventarios de repuestos. Por otra parte, también es posible que el requerimiento de capital de trabajo no aumente proporcionalmente al volumen de producción en razón de economías de escala en los inventarios. Finalmente, las utilidades del primer turno se encuentran robustecidas por el efecto de las reglas de la depreciación tributaria del activo fijo que reducen la incidencia del impuesto a las utilidades para el primer turno pero no para los sucesivos.<sup>1/</sup> En resumen, pues, la existencia de utilidades positivas en un primer turno,  $B_1$  positivo, no implica necesariamente que las utilidades del segundo turno,  $B_2$ , también lo sean.

---

<sup>1/</sup> Como los activos fijos se deprecian en un porcentaje fijo por año que no varía con la tasa de utilización de estos activos, la depreciación disponible se carga a las utilidades del primer turno con la consiguiente reducción de los impuestos. En consecuencia, el "cash flow" del primer turno cuando los activos fijos son financiados con el capital de la empresa se puede escribir  $(S_1 - L_1 - M_1 - i_1KT_1 - KF/d) (1-tx) + KF/d$ , que equivale a:

$$(S_1 - L_1 - M_1 - i_1KT_1) (1-tx) + KF \cdot tx/d$$

Como puede apreciarse, la existencia de la depreciación impositiva aumenta el flujo de utilidades económicas de la empresa.

Si las utilidades de un segundo turno son positivas, el empresario concluirá que es rentable expandir el volumen de producción. Ello por si solo, sin embargo, no garantiza que tal expansión tenga lugar; tampoco garantiza que si se expande será por medio de un segundo turno y no por medio de una segunda planta. Para que se realice la expansión, es necesario que su rentabilidad sea superior a la de otras inversiones alternativas. Y para que la expansión se haga mediante un segundo turno y no mediante una nueva fábrica, es necesario adicionalmente que las utilidades del segundo turno sean mayores que las obtenibles mediante una expansión de los activos fijos, o sea que  $B_2$  en la planta existente sea mayor que  $B_1$  en una planta nueva.<sup>2/</sup>

En una economía con mercados de capital perfectos, la decisión empresarial sobre el número de turnos puede derivarse directamente de la comparación del valor presente de las utilidades económicas que cada alternativa rinde después de considerados los costos de oportunidad del capital.

Para un segundo turno, tal valor presente puede ser directamente desprendido de la ecuación (1):

$$PV(B_2) = PV (S_2 - L_2 - M_2 - i_2KT_2) (1-tx) \quad (2)$$

---

<sup>2/</sup> Cabe destacar que aparentemente no se da en Latinoamérica ésta última condición pues de otra manera sería inexplicable la proliferación de plantas que trabajan a bajas tasas de utilización del activo fijo.



Para la expresión análoga correspondiente al primer turno, es necesario tomar en cuenta el costo del nuevo activo fijo requerido. Suponiendo que ese activo fijo se financie con un préstamo de  $a$  años repagable en armadas iguales cada año, tenemos:<sup>3/</sup>

$$PV(B_1) = PV\left\{ \left[ S_1 - L_1 - M_1 - i_1 (KT_1 + KF_t) - \frac{1}{d} KF_1 \right] (1-tx) + \left( \frac{1}{d} - \frac{1}{a} \right) KF_1 \right\} \quad (3)$$

Si el empresario trabaja con una planta que funciona dos turnos o dos plantas que trabajan un turno cada una depende de cual alternativa rinde mayores utilidades económicas. O sea de si  $PV(B_2) > PV(B_1)$  trabajará con una planta en dos turnos, pues el valor presente de las utilidades económicas del segundo turno excede las utilidades económicas del primer turno en la nueva planta. Evidentemente que si  $PV(B_2) < PV(B_1)$  la decisión será la inversa.

Desarrollando la desigualdad tenemos:

$$PV(S_2 - L_2 - M_2 - i_2 KT_2) (1-tx) \geq PV\left\{ \left[ S_1 - L_1 - M_1 - \frac{1}{d} KF_1 - i_1 (KT_1 + KF_1) \right] (1-tx) + \left( \frac{1}{d} - \frac{1}{a} \right) KF_1 \right\} \quad (4)$$

Usando la aproximación:

$$PV(iKF_t) \sim \frac{PV(iKF_1)}{2} \quad (5)$$

y suponiendo además que el período de amortización es igual a los años permitidos de depreciación impositiva, o sea

$$d = a \quad (6)$$

---

<sup>3/</sup> Como la depreciación impositiva no refleja costo económico real alguno, el resultado de gestiones relevante para la decisión empresarial es la suma de las utilidades después de impuestos y de la depreciación. A ello llamamos utilidad económica.

la desigualdad (4) puede ser reemplazada por la forma simplificada siguiente:

$$S_2 - L_2 - M_2 - i_2 K T_2 > S_1 - L_1 - M_1 - i_1 (K T_1 + 1/2 K F_1) - \frac{1}{d} K F_1 \quad (7)$$

Ahora bien, si un segundo turno y una nueva planta son alternativas, es plausible suponer que servirán al mismo mercado. Formalizando en la forma más sencilla tenemos:

$$S_2 = S_1 \quad (8)$$

Si un segundo turno requiere el pago de salarios con recargo, digamos de  $\alpha$ , y el segundo turno implica aumentar el aumento de la fuerza laboral en  $\rho$  para atender las necesidades de mayor mantenimiento, tenemos:

$$L_2 = L (1 + \alpha + \rho) \quad (9)$$

donde  $L$  es el costo de mano de obra en el primer turno de la planta preexistente. Por otra parte, los insumos de materiales en el segundo turno serán iguales a los del primer turno en el misma planta, o sea:

$$M_2 = M \quad (10)$$

En la planta nueva se usarán equipos con tecnología más avanzada.

Ello puede implicar ahorro de mano de obra equivalente a  $\beta$ , y ahorro de materiales equivalente a  $\beta_1$ , o sea:

$$L_1 = L(1 - \beta) \quad (11)$$

$$M_1 = M(1 - \beta_1) \quad (12)$$

Suponiendo que los requisitos de capital de trabajo son los mismos y suponiendo que la tasa de interés es única, reemplazando (8) - (12) en (7) obtenemos:

$$-L(1 + \alpha + \rho) - M > L(1 - \beta) - M(1 - \beta_1) - \left(\frac{i}{2} - \frac{1}{d}\right) KF_1 \quad (13)$$

que puede simplificarse a:

$$L(\alpha + \rho + \beta) + M \beta_1 \leq \left(\frac{i}{2} + \frac{1}{d}\right) KF_1 \quad (14)$$

Esta expresión puede interpretarse como sigue: La rentabilidad de un segundo turno será mayor a la rentabilidad de una nueva fábrica, y por ende se trabajará en turnos múltiples cuando el incremento de la planilla de segundo turno debido a recargo por trabajo nocturno ( $\alpha$ ), mayor necesidad de mantenimiento ( $\rho$ ) y el avance tecnológico disponible en uso de mano de obra ( $\beta$ ) más el avance tecnológico disponible en materiales ( $M\beta_1$ ) excede el costo de intereses y depreciación sobre el activo fijo requerido por la nueva planta.

Como podrá apreciarse, los factores que incrementan la utilización de los activos fijos en turnos múltiples, son los siguientes: alta intensidad del capital del proceso, alto costo del capital dado por una alta tasa de interés y rápida depreciación del equipo. Por otra parte, los factores que llevan al uso extensivo del capital, o sea con un solo turno, son los siguientes: alta intensidad en el uso de mano de obra, alta prima de salarios por trabajo fuera de horario normal, el aumento sustancial de las necesidades de mantenimientos en el segundo turno, y fuerte cambio tecnológico incorporado en la nueva fábrica.

Si el mercado funciona bien, este resultado de la maximización empresarial es consistente con la maximización del bienestar de la colectividad. Como podrá notarse, si el capital físico es escaso,

tendrá un alto precio y existirá una alta tasa de interés. En ese caso, nuestra fórmula nos dice que el miembro derecho de la ecuación se incrementará y es más probable que se usen turnos múltiples. Por otra parte, si la mano de obra es abundante, su precio deberá bajar y por consecuencia el miembro izquierdo de la ecuación disminuirá, lo cual también significa de que la probabilidad de turnos múltiples aumente.

Si los mercados no funcionan bien, el precio social del trabajo se encuentra debajo de su precio de mercado y el precio social del capital está encima de su precio de mercado (o sea que el costo de oportunidades del capital es mayor a la tasa interés del mercado). En tales circunstancias, el miembro izquierdo de la desigualdad tomada a precios sociales será bastante menor que su magnitud a precios privados; por otra parte, el miembro derecho de la desigualdad a precios privados, será menor que a precios sociales.

He aquí una de las soluciones de nuestra paradoja inicial: la desigualdad (14) evaluada a precios sociales siempre tenderá más al uso de turnos múltiples que si es evaluada a precios privados. Lo que es más, si los precios sociales y privados divergen lo suficiente es posible que a precios privados el miembro izquierdo exceda al derecho y convenga trabajar a un solo turno en tanto que a precios sociales se concluya lo contrario. Tal divergencia de óptimos privados y sociales es reforzado por divergencias en el mercado financiero. Ello examinaremos a continuación.

## III

Efecto de Imperfecciones en el Mercado de Capital sobre la Utilización de Activos Fijos.

Las distorsiones típicas de los mercados de capital en países subdesarrollados, son las siguientes:

- a) Imposición de un techo a las tasas de interés, que se colocan por debajo de la tasa de equilibrio;
- b) Diferenciación de las tasas de interés según correspondan a préstamos para capital de trabajo o para compra de activos fijos con menor tasa para los segundos;
- c) Racionamiento de los préstamos bancarios con relación a los activos fijos prendables en garantía.

Veamos progresivamente el efecto de estas distorsiones sobre la decisión de utilización de capital.

Caso 1. Tasa de interés única subsidiada para mantenerla debajo de la tasa de equilibrio pero sin racionamiento.

En este caso, el Gobierno subsidia la tasa a la cual los prestamistas consiguen dinero ya sea mediante la absorción de déficits en los bancos públicos de fomento, mediante la utilización de préstamos de desarrollo a largo plazo obtenidos a tasa de interés subsidiadas de los prestamistas internacionales, o mediante la exención de los prestamistas de ciertos tipos de fondos del régimen normal de impuestos.

La fórmula decisoria de la utilización de turnos es directamente utilizable en este caso. Se recordará que se usarán turnos múltiples siempre que

$$L( \alpha + \rho + \beta ) + M \beta_1 < \left( \frac{i}{2} + \frac{1}{d} \right) FK_1 \quad (14)$$

La distorsión que analizamos en este caso consiste en reducir la tasa de interés. En consecuencia disminuirá el tamaño del miembro derecho de la desigualdad. Por ende, esta distorsión tiene como efecto reducir el uso de turnos múltiples y aumentar la instalación de varias fábricas que trabajan todas a un solo turno.

Caso 2. Diferenciación de tasas según destino del préstamo con discriminación a favor de las inversiones en activos fijos.

En este caso, salvo que todas las tasas estén subsidiadas, la tasa de interés para préstamos de capital de trabajo deberá exceder la tasa de equilibrio y la tasa para préstamos de inversión en activos fijos se encontrará por debajo de la tasa de equilibrio.

El efecto de la diferenciación puede desprenderse de la misma fórmula (14) que en el caso anterior. Como tanto el segundo turno como la nueva fábrica requieren capital de trabajo, y hemos supuesto que en monto igual, el incremento de la tasa para este uso afectará ambas alternativas de la misma manera y por lo tanto no tendrán ningún efecto sobre la decisión que nos concierne. En cambio, la reducción de la tasa para adquisición de activo fijo afecta solo la alternativa fábrica nueva reduciendo su costo y en consecuencia producirá

un vuelco en las decisiones a favor de menor uso de turnos múltiples e incremento en el número de fábricas.

Caso 3. El Gobierno mantiene una tasa de interés única, debajo de la tasa de equilibrio y en lugar de subsidiarla, la impone mediante una ley de usura u otro reglamento. Como consecuencia es necesario el racionamiento y los bancos prestan solamente para inversión en activo fijo; todo el capital de trabajo de las empresas debe ser propio.

En este caso, el racionamiento de capital implica que el empresario maximizará el beneficio que obtiene por unidad de fondos propios invertidos. En consecuencia la decisión sobre el uso de los activos fijos se basa ya no en la comparación de los valores presentes absoluto de la utilidad económica resultante de cada alternativa, sino en la comparación de las razones entre ese valor presente y el monto de la inversión inicial de fondos propios que el empresario debe hacer. La modificación que sufre la fórmula decisoria del número de turnos puede apreciarse en lo que sigue:

$$B_1 = \frac{PV[S - 1(1 + \alpha + \rho) - M]}{KT} (1-tx) \quad (15)$$

$$B_2 = \frac{PV\left\{ [S - L(1 - \beta) - M(1 - \beta_1) - \left(\frac{i}{2} + \frac{1}{d}\right) KE] (1-tx) \left(\frac{1}{d} - \frac{1}{a}\right) KE \right\}}{KT} \quad (16)$$

Si  $B_2 > B_1$  se preferirán turnos múltiples y si  $B_2 < B_1$  se preferirán plantas múltiples. Haciendo uso del supuesto (6) y simplificando obtenemos:

$B_2 > B_1$  siempre que

$$L(\alpha + \rho + \beta) + M \beta_1 < \left(\frac{i}{2} + \frac{1}{d}\right) KF_1 \quad (14)$$

La coincidencia de la fórmula decisoria bajo esta distorsión y la fórmula decisoria para mercados perfectos es resultado de la asignación en la alternativa última mencionada, de costos de oportunidad a todos los usos de capital. Sin embargo, como la tasa de interés en este caso es subsidiada, nuevamente encontramos un sesgo hacia la instalación de plantas múltiples y en contra del uso de turnos múltiples.

Caso 4. Tasas de intereses diferenciales con techos menores a la tasa de equilibrio, racionamiento de préstamos; otorgamiento de préstamos para la compra de activo fijo de hasta  $\Psi$  del valor de los nuevos activos y además otorgamiento de préstamos "ligados" de capital de trabajo equivalentes a una proporción  $\phi$  del valor de los activos fijos.

Bajo estas circunstancias

$$B_2 = \frac{PV \left[ S - L(1 + \alpha + \rho) - M \right] (1 - tx)}{KT}$$

$$B_1 = \frac{PV \left\{ \left[ S - L(1 - \beta) - M(1 - \beta_1) - i_{KT} \phi KT - i_{KF} \Psi \frac{KF_1}{2} - \frac{1}{d} KE_1 \right] (1 - tx) + \left( \frac{1}{d} - \frac{1}{a} \Psi \right) KE_1 \right\}}{KT - \phi KF_1 + (1 - \Psi) KF_1}$$

donde

$\phi$  = Proporción de capital fijo a que llega el préstamo para capital de trabajo.

$\Psi$  = Proporción del costo de los activos fijos financiables en instituciones financieras.



Recordando que  $d=a$  según (6), definiendo

$$\sigma = \frac{KT - \phi KF_1 + (1 - \Psi) KF_1}{KF_1} \quad (17)$$

reordenando y simplificando tenemos que

$$B_2 > B_1 \text{ según}$$

$$[S-L(1-\beta) - M(1-\beta_1)] - \sigma [S-L(1+\alpha+\rho) - M] < \left[ \phi i_{KT} + .5\Psi i_{KF} + \frac{\Psi - tx}{d(1-tx)} \right] KF_1 \quad (18)$$

Examinando (18) encontramos que el primer término del miembro izquierdo mide las utilidades de operación (UDOP) de la nueva fábrica. En cambio el segundo término rinde las utilidades de operación (UDOP) del segundo turno, ajustadas por la diferencia en el uso de capital propio que entraña. El miembro derecho rinde el costo de capital después del efecto tributario de la depreciación tributaria. Puede apreciarse entonces que (18) nos dice que cuando el exceso de las utilidades de operación del primer turno en una planta nueva sobre las utilidades de operación del segundo turno es mayor que el costo del capital de la nueva planta, no debe trabajarse e turnos múltiples, sino adquirirse la planta nueva.

Cabe investigar el efecto que sobre esta función decisoria tienen cambios en los parametros de racionamiento de préstamos,  $\phi$  y  $\Psi$ . Para ello diferenciamos parcialmente la desigualdad (18) con respecto a estos parametros.

$$\frac{\partial (\text{miembro izquierdo})}{\partial \phi} = \frac{KF}{KT} (UDOP_2) \quad (19)$$

$$\frac{\partial (\text{miembro derecho})}{\partial \phi} = i_{KT} KF \quad (20)$$

En consecuencia, si el porcentaje sobre el activo fijo que se presta para capital de trabajo aumenta, se incrementará la tendencia a trabajar con un turno siempre y cuando (19) > (20), o sea

$$\frac{UDOP_2}{KT} > i_{KT} \quad (21)$$

o sea

$$UDOP_2 - i_{KT} \cdot KT > 0 \quad (22)$$

Como la condición (22) en suma no requiere más que el segundo turno arroje utilidades positivas, podemos concluir que siempre que un segundo turno sea rentable, la disponibilidad de préstamos para capital de trabajo ligados a la adquisición de activos fijos nuevos hará aún más rentable la ampliación del volumen de producción mediante una nueva planta que trabaja a un turno.

Llevando a cabo el mismo análisis para el coeficiente de préstamos para activos fijos tenemos:

$$\frac{\partial (\text{miembro izquierdo})}{\partial \Psi} = \frac{KF}{KT} (UDOP_2) \quad (23)$$

$$\frac{\partial (\text{miembro derecho})}{\partial \Psi} = \left[ .5 i_{KF} + \frac{1}{d(1-tx)} \right] KF \quad (24)$$

Por lo tanto, la preferencia de un solo turno con planta nueva aumentará siempre que

$$\frac{UDOP_2}{KT} > .5 i_{KF} + \frac{1}{d(1-tx)} \quad (25)$$

En condiciones de discriminación de tasas de interés a favor de préstamos para inversión en activos fijos es altamente probable que esta desigualdad se cumpla. En consecuencia podemos concluir con alta

probabilidad de certeza que un mayor coeficiente de préstamos para inversión en activo fijo llevará a una reducción con el uso de turnos múltiples, incrementando en cambio el número de plantas.

Efecto del período de amortización.

Hasta el momento, se ha supuesto que el número de años de amortización son exactamente iguales al número de años de depreciación tributaria que en conjunto con la aproximación (6) ha permitido simplificar enormemente la derivación de las fórmulas.

Para investigar qué efecto tiene variar el supuesto (6) y prescindir de la aproximación (5) basta trabajar con  $B_1$  pues  $B_2$  no depende de estas variables.

$$B_1 = \frac{PV\left\{ [S-L(1-\beta) - M(1-\beta_1) - i_{KF} KF_t - \frac{1}{d} KF_1] (1-tx) + \left(\frac{1}{d} - \frac{1}{a}\right) KF_1 \right\}}{KT} \quad (26)$$

$$KF_t = KF_1 \left(1 - \frac{t}{a}\right) \text{ donde } t = \text{tiempo en años} \quad (27)$$

desarrollando la derivada parcial correspondiente, tenemos

$$\frac{\partial B_1}{\partial a} = \frac{1}{KT} \frac{\partial}{\partial a} PV \left[ -i_{KF} \left(1 - \frac{t}{a}\right) KF_1 - \frac{1}{a} KF_1 \right] \quad (28)$$

$$= \frac{1}{KT} \frac{KF_1}{a^2} \sum_{t=0}^n (1+r)^{-t} [1-t(i_{KF})] > 0 \quad (29)$$

Al ser positiva esta derivada indica que cuanto más largo el período de amortización de los préstamos para activos fijos, más rentable será una planta nueva y por lo tanto menos común será la utilización de turnos múltiples.

## IV

Evidencia Empírica Preliminar del Impacto de las Distorsiones en el Mercado de Capital sobre la Utilización de los Activos Fijos en algunos sectores de la Industria Peruana.

En la sección anterior se ha demostrado analíticamente que las condiciones bajo las cuales el empresario puede tomar prestado para diversos fines afecta su decisión de utilización del capital instalado. Aún más, las distorsiones típicas tienden a apartar el comportamiento empresarial del óptimo socialmente deseable.

Es necesario verificar si en la realidad el efecto de estas distorsiones es suficientemente fuerte como para afectar la decisión de trabajar a uno o más turnos. Para tal fin, se han calculado los valores de las desigualdades (14) y (18) y se ha comparado las predicciones de utilización de capital que indican.

La tabla 1 indica los resultados para el cálculo del mercado financiero sin distorsiones. Los supuestos subsidiarios para el cálculo de la tabla son los siguientes:

- a) prima para trabajo en segundo turno ( $\alpha$ ): 25% del salario del primer turno. Si bien no se requiere por ley, se cree que algún incremento de salario existe para el segundo turno. Para el tercero es requerido por legislación;
- b) incremento de costos de mantención ( $\rho$ ): tomado en 5% del costo de la mano de obra;
- c) progreso tecnológico ( $\beta, \beta_1$ ): se ha supuesto que las nuevas máquinas ahorran ya sea el 1% o el 10% de materiales y mano de obra.

Cabe destacar que en su efecto sobre la decisión, los valores individuales de  $\alpha$ ,  $\rho$ ,  $\beta$  son indiferentes, teniendo importancia únicamente el total. En consecuencia, los resultados obtenidos son reinterpretables para una amplia gama de situaciones;

- d) tasa de depreciación impositiva: se ha tomado 15 años uniformemente para todos los sectores, reconociendo que ello es una aproximación algo burda;
- e) tasa de interés de equilibrio: se ha tomado 20% como un valor plausible.

La información de base proviene de la tabla de insumo-producto del Perú para el año 1968.

Las dos últimas columnas de la Tabla 1 indican si el empresario preferirá un segundo turno o una nueva planta. La decisión resulta muy fuertemente afectada por la tasa de progreso tecnológico. A una tasa de 10% de mejora, todos los sectores se deciden por la planta nueva, al 1% de mejora, solo dos de los ocho prefieren la planta nueva, el 75% restante se inclina por el segundo turno.

La Tabla 2 tabula los resultados correspondientes a la decisión bajo condiciones de mercados de capital distorsionados. Cabe destacar que el cómputo incluye estimados muy endeble de las necesidades de capital de trabajo. Sin embargo, las conclusiones son muy robustas: todos los sectores se inclinan bajo ambos supuestos tecnológicos por la planta nueva.

El efecto de las distorsiones del mercado financiero sobre la decisión de utilización de los distintos sectores puede verse con mayor claridad en la Tabla 3. Cuando el cambio tecnológico es lento, las distorsiones afectan muy sustancialmente el uso del capital físico, reduciendo las jornadas a turnos múltiples. Cuando el cambio tecnológico es más rápido, las distorsiones solo refuerzan una decisión que de todas maneras se tomaría.

Cabe destacar que estos cálculos ilustrativos se han hecho bajo el supuesto que las únicas distorsiones relevantes están en el mercado de capital. Tal, sin embargo, es muy evidentemente falso, pero el análisis de las complejas permutaciones que son posibles entre las distorsiones de los mercados de capital, de trabajo, y regulaciones tributarias, escapan los alcances de este trabajo,

## V

El Mercado de Capitales en una Política de Utilización de Activos Fijos.

Una política de utilización de activos fijos realmente exitosa requiere ser comprehensiva y cubrir por lo menos los aspectos siguientes:

- (i) balance macroeconómico, sobre todo la generación de las divisas necesarias para pagar las importaciones nuevas que la activación de la economía requerirá;
- (ii) legislación laboral a fin de que se conviertan en efectivas las muchas plazas que existen a salarios apenas menores a los acostumbrados.

- (iii) legislación tributaria a fin de que el segundo turno sufra la misma (y no mayor) incidencia del impuesto a las utilidades como el primer turno.
- (iv) costeo de los bienes de capital a fin de que no se despilfarren los ahorros nacionales en instalaciones demasiado capital intensivas;
- (v) disponibilidad de capital de trabajo para financiar el período de producción en los segundos y terceros turnos.

En este complejo de políticas interaccionantes, la provisión de préstamos para capital de trabajo tiene mucha importancia y puede ser una de las vías más poderosas para influenciar las acciones de los empresarios. Debe inaugurarse, pues, la etapa del fomento a las "inversiones en utilización de equipo instalado" cuyos préstamos deben ser a los mismos plazos largos e intereses bajos que los préstamos "para ampliación del equipo" que hoy son totalmente comunes.

TABLA 1 MAXIMIZACION DE UTILIDADES Y UTILIZACION DE CAPITAL EN MERCADOS PERFECTOS - (millones S/.)

PERU 1968 (estimado)

$$L(\alpha + \rho + \beta) + M \geq KF_1 \left( \frac{1}{d} + \frac{i}{2} \right) \rightarrow \text{Un turno} \geq \text{Turnos Múltiples}$$

INDUSTRIAS	L	$\alpha$	$\rho$	$\beta$	M	$\beta_1$	$L(\alpha + \rho + \beta) + M$	$KF_1$	1/d	i	$KF_1 \left( \frac{1}{d} + \frac{i}{2} \right)$	RENTABILIDAD MAYOR	
												Un turno	Turno Mult.
15 Textiles	1285	.25	.05	.01	9503	.01	493	6435	1/15	.2	1073	X	X
		.25	.05	.10		.10	1464						
16 Calzado	294	.25	.05	.01	1579	.01	117	360	1/15	.2	61	X	X
		.25	.05	.10		.10	276						
24 Químicos	853	.25	.05	.01	5656	.01	321	4795	1/15	.2	799	X	X
		.25	.05	.10		.10	907						
27 Metales Básicos	398	.25	.05	.01	5172	.01	175	3075	1/15	.2	513	X	X
		.25	.05	.10		.10	676						
28 Productos Metálicos	477	.25	.05	.01	2563	.01	174	1489	1/15	.2	248	X	X
		.25	.05	.10		.10	447						
29 Maquinaria no Eléctrica	296	.25	.05	.01	2152	.01	115	630	1/15	.2	105	X	X
		.25	.05	.10		.10	333						
30 Maquinaria Eléctrica	321	.25	.05	.01	1936	.01	119	952	1/15	.2	159	X	X
		.25	.05	.10		.10	322						
31 Mat. de Trans- porte	347	.25	.05	.01	3850	.01	146	1965	1/15	.2	328	X	X
		.25	.05	.10		.10	524						



TABLA 2

MAXIMIZACION DE UTILIDADES Y UTILIZACION DE ACTIVOS FIJOS EN MERCADOS DE CAPITAL DISTORCIONADOS CON RACIONAMIENTO

PERU 1968 (estimado)

$$[S-L(1-\beta) - M(1-\beta_1)] - \sigma [S-L(1+\alpha+\rho) - M] \geq \frac{KF}{1} \phi i_{KT} + .5 \Psi i_{KF} - \frac{\Psi - tx}{d(1-tx)}$$

UN TURNO  $\geq$  TURNOS MULTIPLES

INDUSTRIA	UDOP <sub>1</sub> =S-L(1-β)-M(1-β <sub>1</sub> ) β=β <sub>1</sub>		UDOP <sub>2</sub> =S-L(1+α+ρ)-M α=.25 σ=.05		σ=1-KF/KT [φ +ψ+ -1]				UDOP <sub>1</sub> -σUDOP <sub>2</sub>	KF [φ i <sub>KT</sub> + .5Ψ i <sub>KF</sub> - Ψ - tx / d(1-tx)] i <sub>KT</sub> =.12 i <sub>KF</sub> =.1 tx=.25	Rentabilidad Mayor			
					φ	Ψ	KF/KT	σ					Un	Turnos
													Turno	Multip
15 Textiles	.01	1808	1315		.1	.9	1.66	1.	493	-50	X			
	.01	1808			.2	.9		.83					717	91
	.10	2779			.1	.9		1.					1464	-50
	.10	2779			.2	.9		.83					1688	91
16 Calzado	.01	237	130		.1		.72	1.	+ 137	- 3	X			
	.01	237			.2			.93					+ 116	5
	.10	405			.1	.9		1.					275	- 3
	.10	405			.2			.93					284	5
24 Químicos	.01	1922	1601		.1		1.47	1.	321	-39	X			
	.01	1922			.2			.85					561	67
	.10	2508			.1	.9		1.					907	-39
	.10	2508			.2			.85					1147	67
27 Metales Básicos	.01	2568	2424		.1		.56	1.	144	-24	X			
	.01	2568			.2			.94					289	43
	.10	3070			.1	.9		1.					646	-24
	.10	3070			.2			.94					791	43
28 Productos Metálicos	.01	569	396		.1		1.19	1.	173	-12	X			
	.01	569			.2			.88					221	21
	.10	843			.1	.9		1.					447	-12
	.10	843			.2			.88					495	21
29 Maquinaria no eléctrica	.01	436	323		.1		.42	1.	113	- 5	X			
	.01	436			.2			.96					126	9
	.10	657			.1	.9		1.					334	- 5
	.10	657			.2			.96					347	- 9
30 Maquinaria Eléctrica	.01	620	511		.1		.48	1.	109	- 8	X			
	.01	620			.2	.9		.95					135	13
	.10	823			.1			1.					312	- 8
	.10	823			.2			.95					338	13
31 Mat. de Transporte	.01	355	209		.1		1.43	1.	146	-15	X			
	.01	355			.2			.86					175	28
	.10	733			.1	.9		1.					524	-15
	.10	733			.2			.86					553	28

TABLA 3

MAXIMIZACION DE UTILIDADES Y UTILIZACION DE ACTIVOS FIJOS EN DISTINTAS

CONDICIONES DE MERCADOS DE CAPITAL

INDUSTRIA	MERCADO	MERCADO	MERCADO	MERCADO
	PERFECTO	DISTORSIONADO	PERFECTO	DISTORSIONADO
	(1% Cambio Tecnológico)		(10% Cambio Tecnológico)	
15 Textiles	M	U	U	U
16 Calzado	U	U	U	U
24 Químicos	M	U	U	U
27 Metales Básicos	M	U	U	U
28 Productos Metálicos	M	U	U	U
29 Maquinaria no Eléctrica	U	U	U	U
30 Maquinaria Eléctrica	M	U	U	U
31 Mat. de Trans- porte.	M	U	U	U

M= Turnos múltiples maximizan utilidades

U= Turno único maximiza utilidades

