**REPORTE DE INVESTIGACIÓN**

**DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES**

**DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA**

# Determinación de los precios en el horizonte clásico


**Oscar Rogelio Caloca Osorio**

**Cristian Eduardo Leriche Guzmán**

**Víctor Manuel Sosa Godínez**



Proyecto de investigación registrado ante Consejo Divisional: **# 606: Métodos y enfoques de la economía. Algunos estudios teóricos**

Línea de generación y/o aplicación de conocimiento: **Teoría económica**


## Presentación

El presente reporte de investigación forma parte del proyecto "Métodos y enfoques de la economía. Algunos estudios teóricos" (#606 del Catálogo de proyectos registrados en la DCSH). Cabe señalar que este proyecto tiene como propósito obtener diversos resultados finales de los estudios teóricos que realizan en ese contexto. Dentro de este proceso, se obtienen algunos resultados de carácter exploratorio que los autores los consideran inacabados. El presente reporte de investigación presenta resultados de investigación que tienen, según los autores, un 90% de avance. El objetivo, método y desarrollo del reporte están explícitos en la introducción correspondiente.

**Dr. Sergio Cámara Izquierdo, Encargado del Departamento de Economía**

# DETERMINACIÓN DE PRECIOS EN EL HORIZONTE CLÁSICO

Oscar Rogelio Caloca Osorio[1]

Cristian Eduardo Leriche Guzmán[2]

Víctor Manuel Sosa Godínez[2]

Resumen

En el presente reporte de investigación nuestros intereses se vierten entorno hacia las consideraciones de la ganancia en el horizonte clásico y las consideraciones sobre la determinación de los precios. Planteando un modelo de corte clásico que se agota en algún momento en el tiempo y donde se introduce la noción de sistema caótico, sobre todo la determinación de un equilibrio asintóticamente estable.

Palabras clave: Economía ricardiana, Economía sraffiana.

JEL: B12, B51, C02.

I. Introducción.

Esencialmente vamos a abordar la problemática acerca de la determinación de los precios en el horizonte clásico altamente condicionados por los resultados obtenidos en la determinación del proceso que va de las tasas de ganancia sectoriales a una tasa de ganancia natural.

Lo cual redunda en la obtención de un límite a la inversión y establecimiento de un estado particular del stock de capital que en algún momento comprende un estancamiento. Dicho estancamiento implica encontrar una concordancia entre precio de mercado y precio natural y tasa de ganancia sectorial y tasa de ganancia natural.

Sólo que este proceso implica una cuestión sumamente importante el estancamiento llegará en el corto o en el largo plazo, entendiendo por largo plazo una tendencia que puede abarcar hasta el infinito: al menos en un modelo donde el estancamiento pueda ocurrir en un punto asintóticamente estable.

Esta última noción implica considerar las cuestiones sobre estabilidad e inestabilidad que corresponden con una teoría determinista del caos. La teoría del

[1] Profesor-Investigador del Departamento de Sociología de la UAM-Azcapotzalco. E-mail: oscarcalo8@yahoo.com.mx

[2] Profesores-Investigadores del Departamento de Economía de la UAM-Azcapotzalco. E-mail: cristianleriche1@yahoo.com.mx y sosgovic2003@yahoo.com.mx.

caos comprende sistemas que cumplen con alguna de las tres opciones siguientes: el sistema es estable o es asintóticamente estable en cuyo caso el sistema no es caótico o es inestable que en este caso se incurre en una situación caótica determinista propiamente dicha.

Esta temática modificada se desprende principalmente de la lectura y revisión de Leriche y Moreno (2000) y cuyos aportes corresponden con la incorporación del análisis de los sistemas dinámicos complejos y en particular de la Teoría del Caos. El objetivo es mostrar cómo los sistemas estables y asintóticamente estables de la teoría del caos permiten un marco de referencia fundamental para la explicación de los sistemas de precios y tasa de ganancia de los clásicos.

Para ello, el reporte se divide en tres secciones: en la primera se aborda la cuestión sobre la importancia de la tasa de ganancia para que un sistema capitalista se fortalezca o no. En la segunda sección se argumenta acerca de los sistemas estables, asintóticamente estables e inestables. Para finalmente plantear los elementos de un modelo de determinación de precios clásico estable y uno asintóticamente estable.

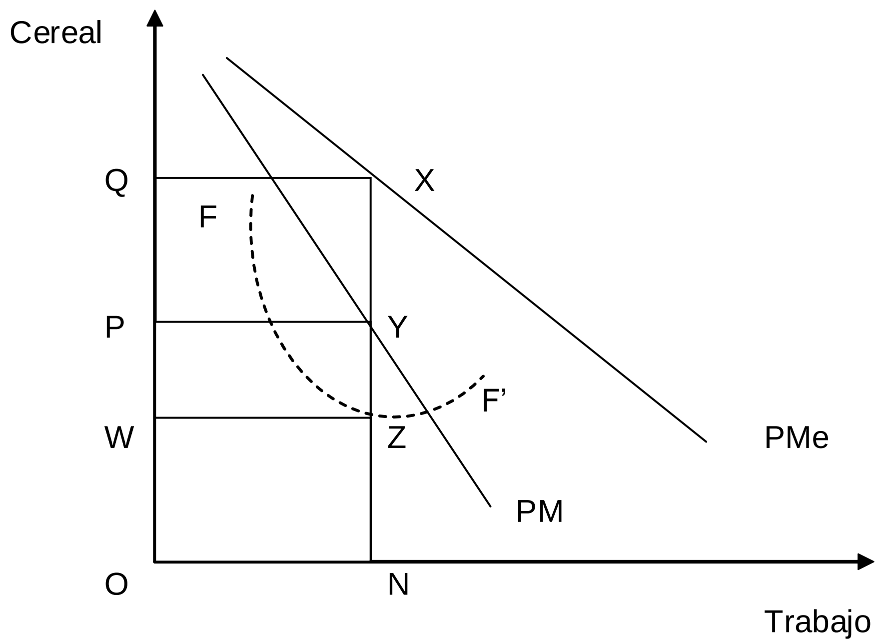
## II. Ganancia y mecanismos de reproducción vs renta y salario.

En 1815 Ricardo, publicó su ensayo: *Groundbreaking on Profits*. Con éste introdujo la teoría diferenciada de la renta de la tierra formulando, también, su teoría de la distribución en una economía, escrito donde él pudo demostrar que una subida de salarios no conducía a una elevación de los precios y sí a una disminución de las ganancias.

Para ello, Ricardo dividió la economía en tres clases: los terratenientes (obtienen una renta), los trabajadores (perciben un salario) y los capitalistas (quiénes reciben una ganancia). En este sentido, suponía que el tamaño de la ganancia de los capitalistas estaba determinado por el grado de cultivo de la tierra y el salario históricamente dado.

El esquema de distribución entre las tres clases supone que la aplicación del capital y el trabajo a la tierra está sujeta a rendimientos decrecientes (véase gráfica 1). Donde, dado el tamaño de la población activa, ON, podemos conocer la producción media, OQ, y la producción total, que es el rectángulo OQXN. Según Ricardo, la renta era la diferencia entre lo que obtenían los propietarios de la tierra más productiva y lo que obtenían los propietarios de la menos productiva cultivada, lo que significa que la renta total es el rectángulo PQXY. Es decir, el trabajo y el capital reciben juntos su producto marginal conjunto, OP, lo cual lleva a preguntarse cómo se distribuye entre los salarios y los beneficios el producto que no se recibe en forma de renta. Los salarios son determinados por el nivel de subsistencia de los trabajadores, OW. Los salarios totales están representados por el rectángulo OWZN y los beneficios son el residuo WPYZ. (Backhouse, 1988: 45)[3]

Esquema 1




Fuente: elaboración con base en figura 3.1 (Backhouse, 1988: 46)

Por otra parte, Ricardo consideraba que el comercio exterior podía promover la acumulación y el crecimiento adicionales en la economía, cada vez que las mercancías salario se importasen a un precio menor que el costo de estas en Inglaterra, lo cual conduciría a bajar el salario vía bienes-salario y propiciar un alza de las ganancias. Sin embargo, esto implicaba que muchas de las tierras que eran rentadas por los terratenientes no fuesen utilizadas y con ello disminuyera la obtención de la renta, lo cual, creaba un conflicto entre terratenientes y capitalistas.

[3] Para una versión alternativa véase (Pasinetti, 1987: 19-31)

Esta relación entre renta y ganancia es fundamental en el esquema ricardiano, puesto que el planteamiento teórico ricardiano esta necesariamente condicionado por el contexto en el que se llevaron a cabo sus planteamientos económico-políticos, que dan sentido a su toma de postura, tanto teórica (en sus escritos) como práctica (en el Parlamento). Porque “el objetivo central en la estructura teórica de Ricardo es el demostrar que, en una economía capitalista cerrada con técnica dada, el proceso de acumulación de capital necesariamente determina que las trayectorias temporales de la tasa de ganancia y la renta sean opuestas y estén inversamente relacionadas.” (Moreno, 1983: 12).

Los planteamientos de Ricardo se esgrimían bajo la pretensión de establecer una defensa de los intereses capitalistas, principalmente de la burguesía. En este sentido interesa el planteamiento tanto de la tasa de ganancia como de la renta, categorías inscritas en un contexto de interacción negativa –esto es, mientras una de las categorías aumenta la otra necesariamente disminuye.

Para ello, se considera que la tasa general de ganancia corresponde con la uniformidad de la misma, cada vez que se contempla la existencia de una mercancía que es capital y producto a la vez, por lo tanto, en el sistema ricardiano, la tasa general de ganancia depende de los métodos de producción del cereal que es, por otra parte, el único bien que consumen los trabajadores. (Klimovsky, 1985: 46). La tasa de ganancia indica que proporción de participación, respecto del capital adelantado, les corresponde obtener a los capitalistas.

Por su parte, la renta es aquella parte del producto de la tierra que se paga al terrateniente por el uso de las energías originarias e indestructibles del suelo y que se determina una vez obtenida la tasa de ganancia en el sistema (Ricardo, 1985: 51). Por lo tanto, de existir una indeterminación de la tasa de beneficio implica necesariamente la indeterminación de la renta.

El contexto no era del todo alentador para la búsqueda de mayores ganancias por parte de los capitalistas, puesto que la permanencia de la Ley de los Cereales les dificultaba la retribución a estos y beneficiaba a los terratenientes al obtener montos mayores de renta –cada vez que se cultivan más tierras la renta es mayor y la tasa de ganancia es menor-. Un contexto que se resume como el despegue de una significativa cantidad de aportes de la teoría clásica, la teoría de la población de Malthus y sus parabienes a la Ley de los Cereales, el embargo impuesto por Napoleón y la controversia sobre las Leyes Cerealeras en el Parlamento.

Ahora, Ricardo supone que la extensión de las tierras tiene un límite aunado a que son de diferente calidad y que la propiedad sobre ellas está dada por los terratenientes. Él considera que la creciente necesidad de alimentos se intensifica a medida que avanza la acumulación del capital y que, en caso de no existir cambio tecnológico favorable para la producción agrícola, se hace imprescindible trabajar tierras de peor calidad o peor situadas respecto de los centros de consumo. En este sentido, el incremento en la dificultad de producción de las mercancías agrícolas ocasiona, un aumento en el precio de los bienes salario que trae consigo la caída de la tasa de ganancia y el aumento de la renta.

Así, el desarrollo capitalista supone, necesariamente la disminución de la tasa general de ganancia y el aumento de la renta de las tierras más fértiles. Por su parte, la continua disminución de la tasa general de ganancia reduce finalmente la masa de utilidades. Esto, en cierto tiempo, se convierte en un freno para la acumulación y estimula la exportación de capitales hacia aquellos países en que los alimentos pueden ser producidos a bajo costo, permitiendo la existencia de altas tasas de ganancia (Klimovsky, 1985: 27-28). Sin embargo, es posible contrarrestar por medio de dos mecanismos la caída en la tasa de ganancia, ya sea mediante un cambio tecnológico que conduzca a una reducción en los precios agrícolas, o por medio de la libre importación de alimentos con precios menores a los británicos.

Por otra parte, para que la tasa general de ganancia pueda definir a todas las mercancías es necesario que el cereal intervenga en la producción de estas. Porque son las condiciones de la producción agrícola las que determinan la tasa de beneficio en la agricultura y ésta, a través de las modificaciones de los precios relativos, acaba por imponerse en todas las ramas como tasa general de beneficio (uniformidad de las tasas de beneficio) (Benetti, 1978: 18)[4]. Con base en la uniformidad de la tasa de ganancia, entonces las ganancias del resto de los procesos de producción van a estar indexadas respecto de la tasa de ganancia agrícola.

---

[4] Véase (Klimovsky, 1985: 26, 51-52) y (Benetti, 1978: 18).

Asimismo, las pugnas teóricas entre Ricardo y Malthus redundan en que ambos tienen un punto de vista similar con relación a los principios generales que regulan la renta, pero difieren plenamente en lo que se refiere a las conclusiones de orden político derivadas del análisis teórico del problema. Opuestamente a Malthus, Ricardo se pronuncia a favor de la supresión del proteccionismo agrícola y recomienda la eliminación de todas las medidas restrictivas a la importación de cereales (Klimovsky, 1985: 23).

Esta diferencia en resultados se debe en gran medida a que Malthus vio un vínculo estrecho y directo entre el nivel general de salarios y el precio del cereal. Argumentó en favor de las Leyes Cerealeras, porque pensó que la libre importación de cereales reduciría los precios interiores del cereal y de los salarios y precipitaría a una depresión. Para Ricardo, sin embargo, las Leyes Cerealeras significaban un aumento de salarios y una disminución de los beneficios, y, de este modo, menos acumulación de capital y el fin del crecimiento económico. (Ekelund y Hébert, 1996: 159).

Por lo anterior, se establece que la tasa general de ganancia varía cuando se cultiva una tierra más de menor fertilidad o peor situada. Y la explotación de terrenos de menor fertilidad o más alejados de los centros de consumo disminuye la tasa de ganancia e incrementa la renta[5]. "Según esta teoría, la única contradicción presente en la sociedad es la que enfrenta a capitalistas y terratenientes en materia de distribución del ingreso." (Klimovsky, 1985: 71)[6].

Con ello en mente, el sistema de Ricardo para tres tierras puede representarse de la siguiente manera:

Nomenclatura

$k_i$= costo unitario de la tierra i-ésima.

$p_{ij}$= precio relativo del cereal en la tierra i-ésima =p11.

r = tasa de ganancia [uniformidad de la tasa de ganancia]

$R_i$ = renta en la tierra i-ésima.

S= Sistema económico

s=subsistema económico

---

[5] Así, cuando aumentan las rentas de la tierra como argumentaba Ricardo que sucedería con las Leyes Cerealeras, lo hacen a expensas de los beneficios. (Ekelund y Hébert, 1996: 165).

[6] Véase (Moreno, 1983: 9) y (Benetti, 1978: 35).

$U_r$=Uniformidad de la tasa de ganancia

$T_p$= tierra de peores condiciones de producción.

A= matriz de coeficientes técnicos

Ā= matriz de coeficientes técnicos dados

ℓ= vector de coeficientes de trabajo dados

$C_i$= capital individual

$C_c$= capital circulante

t= periodo

$Q_i$=producto individual

Condiciones iniciales o axiomas de operatividad:

Axioma 1) $\forall$ $s \subset S$ $\exists$ f: $s \rightarrow U_r$ y $U_r$= r: $r \in T_p$.

Axioma 2) $\Gamma\{A\}= \{\bar{A}\}$.

Axioma 3) $\forall$ $C_i \exists$ $C_c$: $\sum_i^n C_i = C_c$ con i=1, …, n, por lo tanto $\sum_i^n C_i = C_c$ se utiliza totalmente en $t_i$

Axioma 4) $C_i=Q_i \forall$ i= 1, …, n que es la mercancía homotética, que es capital y producto.

Axioma 5) $\Gamma\{S\}= \{S\}$. Un bucle y, por ende, cerrado.

El sistema se describe como sigue:

$k_3$ (1+r) = $p_{11}$ [tierra de peores condiciones de producción]

$k_2$ (1+r) + $R_2$= $p_{11}$

$k_1$ (1+r) + $R_1$= $p_{11}$ [tierra de mejores condiciones de producción]

y dado que los insumos son cereales y que la técnica está dada los costos unitarios están determinados y como $p_{11}$= $\frac{p_1}{p_1} = 1$, entonces es posible determinar la tasa de ganancia en la tierra tres o de peores condiciones de producción, puesto que en las otras dos tierras se tiene una ecuación con dos incógnitas y en la tierra de peores condiciones de producción se tiene una ecuación con una incógnita.

Así, r = $\frac{1-k_3}{k_3}$

Es decir, la tasa de ganancia de la economía, debido a la uniformidad de r, está condicionada por las peores condiciones de producción de la tierra menos fértil. Esto en grado tal es significativo cada vez que si aumentan los costos unitarios por cultivarse una tierra de aún peores condiciones de producción lo que se tiene es lo siguiente:

$$\frac{\partial r}{\partial k_i} < 0$$

Puesto que:

$$\frac{\partial r}{\partial k_i} = -\frac{1}{k_i^2}$$

Así, una vez contando con la tasa de ganancia es posible estimar la renta en ambas tierras restantes:

$R_2 = p_{11} - k_2\ (1+r)$

$R_1 = p_{11} - k_1\ (1+r)$

Si tomamos la ecuación representativa de la tierra de mejores condiciones de producción se tiene

$R_1 = p_{11} - k_1\ (1+r)$

Con $r = \frac{1-k_i}{k_i}$

$R_1 = 1 - k_1\ (1+\frac{1-k_i}{k_i})\ \forall\, i = 3, \ldots, n$; en este sistema

De allí:

$R_1 = \frac{k_i - k_1}{k_i}\ \forall\, i = 3, \ldots, n$; en este sistema

De tal forma que

$$\frac{\partial R}{\partial k_i} = \frac{k_1}{k_i^2}$$

Y por ello del esquema de Ricardo se sabe que:

$$\frac{\partial r}{\partial R} < 0$$

Es decir que existe una interacción negativa entre terratenientes y capitalistas que se puede demostrar de manera particular para nuestro sistema:

$$\frac{\partial r}{\partial R} = \frac{\frac{\partial r}{\partial k_i}}{\frac{\partial R}{\partial k_i}} = \frac{-\frac{1}{k_i^2}}{\frac{k_1}{k_i^2}} = -\frac{1}{k_1}$$

QED

Que es una relación inversa como esperábamos.

De esta forma se visualiza el sistema de Ricardo para un caso específico de tres tierras pero que es generalizable para n tierras dados los axiomas estipulados. Ahora veamos el sistema tasa de ganancia salario cuya relación también es inversa en este caso:

Definición 1:

$(k_1 + w\ell_1)(1+r) = p_{11}$ con $p_{11}=1$

Definición 2:

$(k_2 + w\ell_2)(1+r) + R=p_{11}$

Definición 3

$r = \frac{1-(k_1 + w\ell_1)}{k_1 + w\ell_1}$ $=U_r$

Definición 4

$$R = \frac{k_1 + w\ell_1 - k_2 - w\ell_2}{k_1 + w\ell_1}$$

Lema 1

$\frac{\partial r}{\partial w} < 0$

Prueba

$$\frac{\partial r}{\partial w} = -\frac{\ell_1}{(k_1 + w\ell_1)^2}$$

QED

Lema 2

Con $r=U_r$:

$\frac{\partial R}{\partial w} > 0$

Prueba

$$\frac{\partial R}{\partial w} = \frac{k_2\ell_1 - k_1\ell_2}{(k_1 + w\ell_1)^2}$$

Que es positiva si y solo si $k_2\ell_1 > k_1\ell_2$

Lo que sabemos es que lo costos unitarios de uno o tierra de peores condiciones de producción por definición son mayores que los costos unitarios de la tierra dos o de mejores condiciones de producción $k_1 > k_2$ y se sabe que los coeficientes de trabajo en la tierra de peores condiciones de producción son mayores cada vez que se utiliza más trabajo para producir una cuota semejante de cereales que la tierra de mejores condiciones de producción y que por ende, se requiere de menos unidades de trabajo para la tierra de mejores condiciones de producción, esto es $\ell_1 > \ell_2$, por ende, queda indefinido cuál será el resultado, puesto que la única forma de saberlos es aplicándolo a un caso particular en donde se cumpla la condición, empero, lo que se tiene es que el lema 2 sólo es operativo si se establece que exista, por una hipótesis *ad hoc*, al menos un resultado favorable para el cual se cumpla el lema 2. Esta indefinición es un dilema en el esquema ricardiano de hecho es el dilema teórico del modelo ricardiano.

Ahora probemos el siguiente teorema:

$$\frac{\partial r}{\partial R} < 0$$

Prueba

$$\frac{\partial r}{\partial R} = -\frac{1}{k_2 + w\ell_2}$$

QED

Pero si ajustamos nuestra respuesta para tratar de demostrar el teorema con base en los resultados obtenidos en el lema 1 y 2 el resultado es también insatisfactorio, lo cual demuestra que existe una controversia en esa sección de la propuesta teorética de Ricardo, veámoslo:

$$\frac{\partial r}{\partial R}=\frac{\frac{\partial r}{\partial w}}{\frac{\partial R}{\partial w}}=\frac{-\frac{\ell_1}{(k_1+w\ell_1)^2}}{\frac{k_2\ell_1-k_1\ell_2}{(k_1+w\ell_1)^2}}=-\frac{\ell_1}{k_2\ell_1-k_1\ell_2}$$

Este resultado nos indica que a menos de que $k_2\ell_1>k_1\ell_2$ se mantendrá la relación inversa entre tasa de ganancia y renta.

III. Estabilidad vs Inestabilidad.

Un sistema estable, asintóticamente estable o inestable se puede representar de la siguiente manera (esta sección se hizo con base en: Serón, 2000):

Consideremos el sistema estacionario

x´ = f (x)………… (1)

Donde f: D→ $R^n$ es un mapa local desde un dominio D ⊂ $R^n$ en $R^n$.

Supongamos que x´´∈ D es un PE de (1), es decir f (x´´) = 0. Vamos a caracterizar y estudiar la estabilidad de x´´. Por conveniencia, vamos a asumir que x´´ = 0 (esto no nos hace perder generalidad porque, si no es así, definimos y = x-x´´ y trabajamos con la ecuación y´ = g(y), donde g(y) ≜ f (y + x´´), que tiene un equilibrio en el origen).

Definición 1. El PE x = 0 de (1) es estable, si para cada ϵ> 0 existe δ = δ (ϵ) tal que

$\|x(0)\|<\delta\rightarrow\|x(t)\|<\epsilon$ , para todo t≥ 0

a) inestable si no es estable.

b) asintóticamente estable (AE) si es estable y δ puede elegirse tal que:

$\|x(0)\|<\delta\rightarrow\lim_{t\to\infty}x(t)=0$

Esta definición tiene como condición implícita la existencia de la solución para todo t≥ 0. Esta propiedad de existencia global (en el tiempo) de la solución no está garantizada, puesto que se requieren condiciones adicionales en el teorema de Lyapunov que van a garantizar la existencia global (en el tiempo) de la solución.

Ahora, es posible determinar la estabilidad en el PE a través de funciones, para ello, se considera que V: D → R una función continuamente diferenciable en un dominio D $\subset R^n$ que contiene el origen. La derivada de V a lo largo de las trayectorias de (1) está dada por:

$$V^*(x)=\sum_{i=1}^{n}\frac{\partial V}{\partial x_i}x_i = \sum_{i=1}^{n}\frac{\partial V}{\partial x_i}f_i(x)=\left(\frac{\partial V}{\partial x_1},\frac{\partial V}{\partial x_2},...,\frac{\partial V}{\partial x_n}\right)\begin{bmatrix} f_1(x) \\ f_2(x) \\ ... \\ f_n(x) \end{bmatrix}=\frac{\partial V}{\partial x}f(x)\text{...........}(2)$$

Donde, la enunciación de V, permite establecer el primer teorema:

Teorema 1 (Lyapunov). Sea el origen x = 0 un PE de (1) y sea D $\subset R^n$ un dominio que contiene el origen. Sea V: D →R una función continuamente diferenciable tal que

V (0) = 0 y V(x) > 0 en D - $\{0\}$ ……………… (3)

$\mathring{V}(x) \leq 0$ en D………………………………… (4)

Entonces x=0 es estable. Más aún, si

$\mathring{V}(x) < 0$ en D - $\{0\}$……………………………… (5)

Entonces x=0 es AE

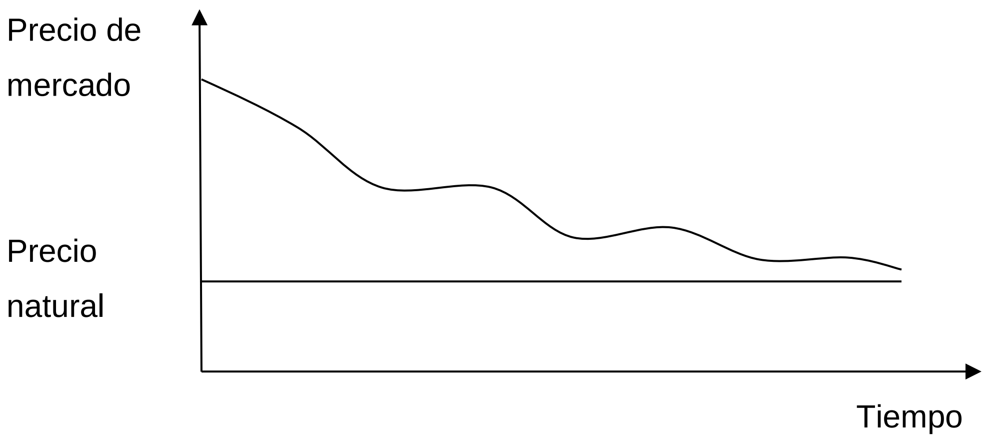
IV. Determinación de precios en el horizonte clásico: estabilidad y asintóticamente estable.

En esta sección se describe bajo una orientación de tipo holista, la congruencia de modelar los cálculos de los precios, así como de la tasa de ganancia sectorial respecto de la natural, bajo el enfoque de estabilidad y asintóticamente estable. Puesto que cualquier situación de inestabilidad implica que el sistema de acumulación no se agota y por ende se estanca en punto, sino que es indeterminado el proceso acumulativo del sistema clásico.

Lo relevante de esta argumentación son los tres procesos que inician con la tendencia del precio de mercado, que es el precio obtenido por la interacción de la oferta y la demanda, al precio natural (véase gráfica 2). Que es un precio considerado como natural en el sentido en que se expresaba a la Física como filosofía natural entre los siglos XVIII y XIX, y que en la búsqueda de que este precio fuese dado como fuera de los confines o de las decisiones de los individuos pudiese muy bien estar dado por la naturaleza propia del sistema.

Esta es nuestra primera tendencia y esencialmente la más relevante puesto que si el precio de mercado tiende al precio natural se debe a la estabilidad del sistema y a un proceso de “estancamiento” del sector de que se trate. De tal forma que si el precio de mercado tiende al natural en ese momento los industriales decidirán cambiar de sector económico donde invertir sus capitales, lo cual se debe a que opera la segunda tendencia.

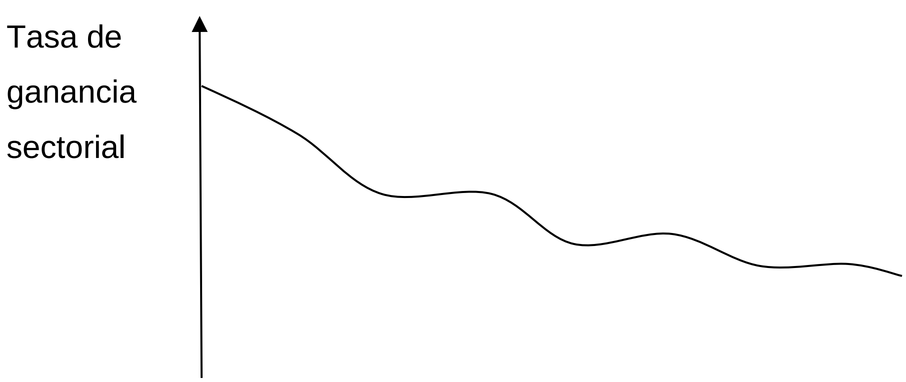
Gráfica 2

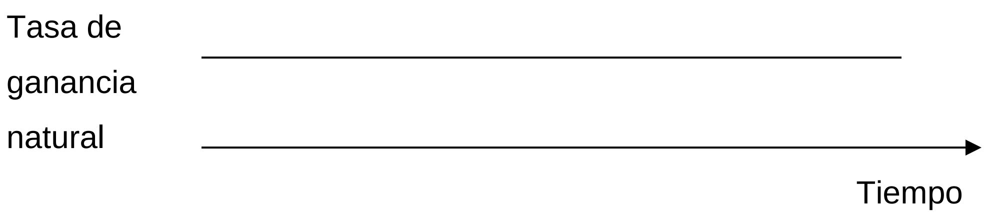



Fuente: elaboración propia con base en Leriche y Moreno (2000).

La segunda tendencia ocurre cuando la tasa de ganancia sectorial que corresponde con el precio de mercado tiende a igualarse a la tasa de ganancia natural que corresponde con el precio natural (véase gráfica 3). Este proceso es de suma importancia puesto que cada vez que dichas tasas se igualan el capitalista deja de invertir y ello media para que el proceso de acumulación se detenga en un stock de capital determinado, este stock corresponde con la dinámica del capital, en el sentido de que la dinámica la cual ya no continua en cuanto el stock de capital invertido sea igual al de equilibrio, que bien puede ser estable o asintóticamente estable.

Gráfica 3






Fuente: elaboración propia con base en Leriche y Moreno (2000).

Ahora todo el proceso es el siguiente (véase gráfica 4) anotando en primer término la nomenclatura:

K= Stock de capital

K*= Stock de capital de estancamiento

k= costo unitario

Q= Cantidad

$Q^D$= Curva de demanda

$Q^S$= Curva de oferta

$P^m$= Precio de mercado

$P^n$= Precio natural

$r_t$= Tasa de ganancia sectorial

$r^n$= Tasa de ganancia natural

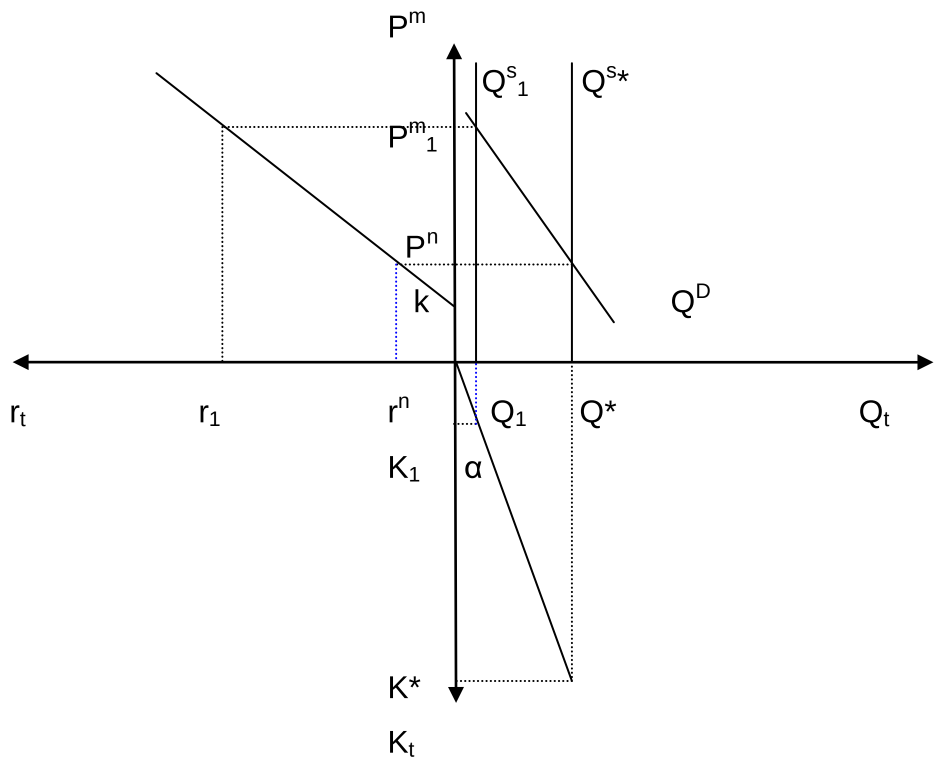
α= Proceso de producción

$I_t$= Inversión

g= tasa de acumulación

$\gamma$= coeficiente de reacción

Gráfica 4




Fuente: elaboración propia con base en Leriche y Moreno (2000).

En este caso se inicia con un stock de capital determinado que a través de un proceso de producción α se transforma en una oferta de mercancías y dada la demanda se establece una interacción entre oferta y demanda que determinan el nivel del precio de mercado, una vez obtenido el precio de mercado este se coteja en relación con el costo unitario y si el precio de mercado es mayor que el costo unitario entonces se tendrá una tasa de ganancia positiva y mayor que la tasa de ganancia natural cada vez que el precio de mercado sea mayor que el precio natural, de esto se desprende que el proceso continua hasta que el stock de capital corresponde con el stock de capital máximo acumulable el cual ocurre cuando el precio de mercado es igual con el precio natural y por ende, la tasa de ganancia sectorial será igual que la tasa de ganancia natural. Para el cálculo específico de este proceso se tienen las siguientes formulaciones:

Primero se define una función de oferta $Q^s$.

$Q^s = \alpha K_t$

Donde:

α= el proceso de producción igual con la inversa del capital unitario k, y

$K_t$= el stock de capital

Con $k=10$ y $K_t=1000$

En segundo lugar, se estipula una función de demanda $Q^d$.

$Q^d=-40P^m+1000$

Donde:

$P^m$=precio de mercado

De aquí se desprende que se requiere estimar el precio de mercado para ello, siguiendo el esquema, se establece que el precio de mercado va a estar determinado por la interacción entre la oferta y la demanda, así:

$Q^s= \alpha K_t=-40P^m+1000=Q^d$

Con ello $0.1(1000)-1000=-40P^m$

Resolviendo y despejando

$P^m=\frac{-900}{-40} = 22.5$

Una vez obtenido el precio de mercado se procede a encontrar la tasa de ganancia sectorial $r_t$ que es igual a la diferencia entre el precio de mercado menos el costo unitario de dicha mercancía y todo ello como proporción del costo unitario

$r_t=\frac{p^m-k}{k} = \frac{22.5-10}{10} = 1.25$

Realizado esto se procede a establecer si el sistema continuará en un proceso de acumulación de capital para ello es necesario establecer exógenamente la tasa de ganancia natural $r^n$, la cual se establece como igual a 0.25, siendo así se observa el diferencial de tasas dada una tasa de acumulación gt a un nivel de coeficiente de reacción determinado $\Upsilon$: donde si el coeficiente de reacción es cercano a 0 el proceso de acumulación es muy lento y si es cercano a 1 el proceso de acumulación es muy rápido, en este caso se emplea un coeficiente de reacción de 0.8, con ello:

$g_t=\Upsilon(r_t-r^n) =0.8(1.25-.25) =0.8$

Así, con base en la tasa de acumulación es posible determinar el monto de la inversión $I_t$, a través de lo siguiente:

$It=g_tK_t =.8(1000) =800$

Con la inversión puede determinarse cuál será el monto de stock de capital para el siguiente periodo $K_{t+1}$.

$K_{t+1}=I_t+K_t = 800+1000= 1800$

Este proceso continúa, sin modificar la función de demanda, puesto que esta se determina de antemano. Pero, ¿hasta cuándo se detendrá el proceso? Siguiendo a los clásicos el proceso se detendrá cuando el precio de mercado sea igual al precio natural momento en el cual la tasa de ganancia sectorial será igual a la tasa de ganancia natural, y por el diferencial de tasas, la acumulación será igual con cero.

Este proceso puede seguirse paso por paso hasta completar toda una tabla, sin embargo, si el proceso se elabora con un coeficiente de reacción igual con 0.1 prácticamente uno encuentra la solución hasta cerca del 150avo paso, lo cual puede ser muy exhaustivo, entonces ¿qué hacer? Existe una forma de obtener la solución final sin realizar todos los pasos, y este es a través del siguiente método:

Primero, se considera que en el largo plazo la tasa de ganancia sectorial será igual que la tasa de ganancia natural, entonces se toma a la tasa de ganancia como igual con 0.25, esta se sustituye en la fórmula para obtener la tasa de ganancia sectorial y se considera que dado que el costo unitario es fijo sólo hay que despejar el precio: que en este caso no corresponde con el precio de mercado sino con el precio natural, así:

$r^n=\frac{P^n-k}{k}$, $P^n=r^n(k)+k = 0.25(10)+10= 2.5+10=12.5$

Una vez que se tiene el precio sólo resta obtener el stock de capital al cual dejara de existir acumulación, esto se obtiene de la siguiente manera: de la igualación de la cantidad ofrecida y demandada se sustituye el precio de mercado por el precio natural, se hacen los despejes necesarios y se obtiene el valor de K*

$Q^s= \alpha K_t=-40P^n+1000=Q^d$

$0.1K^*=-40(12.5)+1000=0.1K^*=-500+1000= K^*=\frac{500}{0.1} = 5000$

Con ello, se tiene sin realizar todo el proceso de cálculos el precio natural y su correspondiente stock de capital de estancamiento K*, en este caso el sistema corresponde con uno estable y de punto fijo.

Empero, este sistema también puede ser considerado no como un atractor de punto fijo, sino como un punto asintóticamente estable que habla de que el sistema es estable pero que sólo se igualan el precio natural y el de mercado en el infinito por la múltiple flotación del precio de mercado alrededor del precio natural.

Ello en nuestro esquema de cuatro cuadrantes queda representado por:

Primero se define una función de oferta $Q^s$.

$Q^s = \alpha K_t$

Donde:

α= el proceso de producción igual con la inversa del capital unitario k, y

$K_t$= el stock de capital

Con k=10 y $K_t$=1000

En segundo lugar, se estipula una función de demanda $Q^d$.

$Q^d=-40P^m+1000$

Donde:

$P^m$=precio de mercado

De aquí se desprende que se requiere estimar el precio de mercado para ello, siguiendo el esquema, se establece que el precio de mercado va a estar determinado por la interacción entre la oferta y la demanda, así:

$Q^s = \alpha K_t=-40P^m+1000=Q^d$

Con ello $0.1(1000)-1000=-40P^m$

Resolviendo y despejando

$P^m=\frac{-900}{-40} = 22.5$

Una vez obtenido el precio de mercado se procede a encontrar la tasa de ganancia sectorial $r_t$ que es igual a la diferencia entre el precio de mercado menos el costo unitario de dicha mercancía y todo ello como proporción del costo unitario

$r_t=\frac{p^m-k}{k} = \frac{22.5-10}{10} = 1.25$

Realizado esto se procede a establecer si el sistema continuará en un proceso de acumulación de capital para ello es necesario establecer exógenamente la tasa de ganancia natural $r^n$, la cual se establece como igual a 0.25, siendo así se observa el diferencial de tasas dada una tasa de acumulación gt a un nivel de coeficiente de reacción determinado $\Upsilon$: donde si el coeficiente de reacción es cercano a 0 el proceso de acumulación es muy lento y si es cercano a 1 el proceso de acumulación es muy rápido, en este caso se emplea un coeficiente de reacción de 0.0001, con ello:

$g_t=\Upsilon(r_t-r^n)=0.0001(1.25-.25)=0.0001$

Así, con base en la tasa de acumulación es posible determinar el monto de la inversión $I_t$, a través de lo siguiente:

$It=g_tK_t =.0001(1000)=0.1$

Con la inversión puede determinarse cuál será el monto de stock de capital para el siguiente periodo $K_{t+1}$.

$K_{t+1}=I_t+K_t$ = 0.1+1000= 1000.1

Así como ya se había mencionado más arriba el proceso continúa sin modificar la función de demanda hasta que se iguale el precio de mercado con el natural y la tasa de ganancia sectorial se iguale con la tasa general, lo cual para este caso sucede en una condición de asintóticamente estable, puesto que, aun considerando cada proceso de modificación como un año, esto aún no sucede en 1257.1 siglos.

Claro es que sabemos cuándo se detendrá el proceso en términos del stock de capital, pero cuánto tardará ello no lo sabemos. En este sentido, la tendencia es un punto de equilibrio asintóticamente estable.

V: Conclusiones.

Las reflexiones finales son las siguientes: en primer término, se estableció un panorama sobre las relaciones entre ganancia, renta y salario identificando que los procesos, tasa de ganancia vs renta y tasa de ganancia vs salario son relaciones inversas. Lo cual implica que los procesos de acumulación a través de contar con una tasa de ganancia sectorial o no por encima de la tasa de ganancia natural corresponden con la contracción de la tasa de ganancia cada vez que aumenta la renta de los terratenientes o aumenta el costo de la fuerza de trabajo.

Con ello en mente el proceso de acumulación es difícil y puede transitar por tres estados: la estabilidad, la estabilidad asintótica y la inestabilidad. La inestabilidad implica el descontrol del sistema al no encontrar un punto de equilibrio o una tendencia asintótica a dicho punto de equilibrio.

Asimismo, la estabilidad implica la existencia de un punto de equilibrio que corresponde con el estancamiento del sistema que puede llegar en el corto y mediano plazo. Empero, en el muy largo plazo corresponde con una situación donde el equilibrio es asintóticamente estable, es decir, ocurrirá, pero en un tiempo muy considerable. Simplemente en nuestro ejemplo esto no ocurre ni siquiera en 1257.1 siglos, lo cual es demasiado para la frontera de vida de múltiples generaciones de seres humanos y de los estimados de agotamiento de los recursos en la tierra.

Bibliografía.

Benetti, Carlo (1987). *La acumulación en los países capitalistas subdesarrollados*, México: FCE.

------- (1978). *Valor y Distribución*, Madrid; España: Saltés.

Camagni, Roberto (2005). *Economía Urbana*, Madrid; España: Antoni Bosch.

Ekelund, Robert y Robert Hébert (1992). *Historia de la teoría económica y de su método*, Madrid; España: FCE.

Klimovsky, Edith (1995). "Una crítica de la ley de rendimientos decrecientes extensivos ". En *Revista Análisis Económico.* Volumen XII Número 26, México: UAM-Azcapotzalco.

------- (1985). *Renta y Ganancia en la Economía Política Clásica*, México: UAM-Azcapotzalco.

------- (1983). "Fertilidad, Rentabilidad y Selección de Técnicas ". En *Revista Análisis Económico.* Volumen II Número 1, México: UAM-Azcapotzalco.

Krugman, Paul (1997). *La organización espontánea de la economía*, Barcelona; España: Antoni Bosch.

Leriche, Cristian y Rafael Moreno (2000). "Sobre los conceptos clásicos "precio de mercado" y "precio natural". En: Revista *Análisis Económico*, número 31: UAM-Azcapotzalco.

Moreno, Rafael (1994). "Efectos del progreso técnico sobre la rentabilidad ". En *Revista Análisis Económico.* Volumen XII Números 24/25, México: UAM-Azcapotzalco.

------- (1983). "Notas sobre la función del concepto valor en la problemática ricardiana ". En *Revista Análisis Económico.* Volumen II Número 1, México: UAM-Azcapotzalco.

Ricardo, David (1985). *Principios de Economía Política y Tributación*, México: FCE.

Seron, María Marta (2000). *Sistemas no lineales*: *notas de clase*, Colombia: Universidad del Rosario, Mimeo.