

Franz J. Hinkelammert

### **Teoría de la reproducción ampliada y teoría de crecimiento.**

Se ha demostrado muchas veces, que entre la teoría de reproducción ampliada de Marx y la teoría de crecimiento, como se desarrolló en los años cuarenta de este siglo, existe un formalismo común. De esta manera, con razón se puede considerar la teoría de la reproducción ampliada como la primera forma de la teoría de crecimiento económico actual. Efectivamente, se puede expresar una teoría por la otra, si el análisis se restringe a las relaciones entre producto social global, las inversiones y las tasas de crecimiento.

Sin embargo, al hacer eso, queda fuera de la consideración un elemento del análisis de Marx, que no aparece en la teoría del crecimiento. Se trata del análisis de la estructura de inversiones. De hecho, ambas teorías se pueden expresar en términos de la otra solamente si no se toma en consideración este análisis. En los siguiente vamos a hacer el intento, de elaborar más específicamente este análisis de la estructura de las inversiones, contenida en la teoría de la reproducción de Marx, y en especial, en su teoría de la reproducción ampliada.

Partiremos de algunas consideraciones críticas de los esquemas de Marx, que se refieren en especial a su enfoque del capital constante.

### **El capital constante en los esquemas de reproducción.**

Podemos ver primero un ejemplo numérico de reproducción simple, con el cual el mismo Marx trabaja.

### **Esquema 1**

	capital constante	capital variable	plusvalía	producto bruto
Sector A	4000 $c_1$	1000 $v_1$	1000 $p_1$	6000 $P_A$
Sector B	2000 $c_2$	500 $v_2$	500 $p_2$	3000 $P_B$
Suma Sectores A+B	6000 $c$	500 $v$	1500 $p$	9000 $P$

	capital constante	capital variable	plusvalía		producto bruto
				Sector A	4000 $c_1$
	1000 $v_1$	1000 $p_1$		6000 $P_A$	
Sector B	2000 $c_2$	500 $v_2$	500 $p_2$		3000 $P_B$
-----					
Suma A+B	6000 $c$	1500 $v$	1500 $p$		9000 $P$

Sector A se refiere a la producción de medios de producción, tanto de capital fijo como de capital circulante. Sector B se refiere a la producción de medios de consumo o bienes finales. La suma de los dos es el producto bruto total  $P$ , la producción total de la sección A es  $P_A$  y de el sector B es  $P_B$ . El esquema describe una relación circular entre los dos sectores en reproducción simple, definida por la igualdad

$$c_2 = v_1 + p_1$$

Dada la reproducción simple,  $v$  y  $p$  se transforman sin resto en bienes finales. Por tanto, el intercambio entre los sectores es un intercambio de sus productos, medidos en valores o en precios. Sector A no puede recibir sino productos finales del sector B, y el sector B solamente recibe medios de producción del sector A. La igualdad describe la situación de equilibrio entre ambos.

Implícitamente el esquema incluye un determinado coeficiente de capital ( $a$ ), que podemos medir en este caso por la relación

$$a = \frac{C}{P}$$

suponiendo el período de vida útil igual al período de medición del esquema. Por tanto la vida útil  $v_u=1$ .

C es el stock de capital, y P el producto bruto del sistema. Como estamos suponiendo una vida útil  $v_u = 1$ , vale

$$a = \frac{c}{p}$$

Medidos por sectores, resulta el coeficiente de ambos sectores

$$a = \frac{c_1}{P_A} \quad \text{y} \quad a = \frac{c_2}{P_B}$$

En el esquema 1, este coeficiente de capital es  $a = 0.66$  para todos los sectores. Sin embargo, no hay una razón teórica para este supuesto. Los coeficientes de capital también podrían ser distintos.

El rubro problemático de este esquema es el rubro  $c_1$ . Marx lo considera como trabajo pasado, que es traspasado al producto presente. Sin embargo, su significado queda oscuro. Es parte de la producción del Sector A. En el esquema no hay ningún elemento, que determine circularmente el tamaño de  $c_1$ . Le podemos adjudicar cualquier tamaño, sin que el resto del esquema sea afectado. Lo único que cambia, al cambiar el tamaño de  $c_1$  es el coeficiente de capital en el sector A.

Supongamos, que haya en la producción de  $c_1$  un cambio de la técnica por una vez, que baja el tamaño de  $c_1$  de 4000 a 2000. Tendría que significar un aumento de la productividad del trabajo en el sector A. Pero el esquema no lo refleja como tal. Lo podemos resumir para este caso en la siguiente forma:

**Esquema 1A**

	capital constante	capital variable	plusvalía	producto bruto
Sector A	2000 $c_1$	1000 $v_1$	1000 $p_1$	4000 $P_A$
Sector B	2000 $c_1$	500 $v_1$	500 $p_2$	3000 $P_B$
Suma Sectores A+B	000 $c$	500 $v$	1500 $p$	000 $P$

Sector A	2000 $c_1$ +	1000 $v_1$ +	1000 $p_1$	= 4000 $P_A$
Sector B	2000 $c_2$ +	500 $v_2$ +	500 $p_2$	= 3000 $P_B$
-----				
Suma A + B	4000 $c$ +	1500 $v$ +	1500 $p$	= 7000 $P$

La innovación técnica cambió el coeficiente de capital en el sector A, que es ahora  $a = 1$ , y bajó el producto  $P_A$  del sector A de 6000 a 4000. Pero la productividad de etrabajo del sistema, medida por la relación entre trabajo y producto neto, sigue la misma. El mismo producto neto ( $v + p$ ) sigue igual, mientras el producto bruto ha bajado de 9000 a 7000. Pero esta baja no repercute en un aumento del producto neto, y lleva a una baja del producto  $P_A$  del sector A.

El resultado es un sinsentido económico. Hace falta, analizar el rubro  $c_1$  de otra manera, incluyendo su producción en el circuito entero de sectores. Podemos mostrar eso, volviendo al **Esquema 1** y preguntando por la producción de  $c_1$ . Se produce  $4000c_1$  y  $2000c_2$ . La suma de ambos es el producto  $P_A$  del sector A. Según la condición de equilibrio vale:

$$2000c_2 = 1000v_1 + 1000p_1$$

$$2000c_2 = 1000v_1 + 1000p_1$$

Si  $c_1$  es efectivamente producido por el sector A, entonces una parte correspondiente de  $v+p$  tendría que pertenecer a la producción de  $c_1$ . Como  $2/3$  del producto del sector A es  $c_1$ ,

también 2/3 del (v + p) tienen que pertenecer a la producción de  $c_1$ . Si lo reformulamos, llegamos a lo siguiente:

**Esquema2**

	c	v	p	
sector A	(666v <sub>1</sub> 666 p <sub>1</sub> ) 4000c <sub>1</sub>	(333v <sub>1</sub> 333 p <sub>1</sub> ) 2000c <sub>2</sub>		2000(v+p) 6000P <sub>A</sub>
Sector B	2000c <sub>2</sub>	(500v <sub>2</sub> 500p <sub>2</sub> )		3000P <sub>B</sub> -----
		Summa A+B		6000c    1500v    1500p
	9000P			

En el rubro  $c_1$  del sector A (666v<sub>1</sub> + 666 p<sub>1</sub>) se producen ahora todos los medios de producción usados en A, tanto para la producción de  $c_2$  como para la reproducción de los medios de producción usados en el sector A. Sobre la base de estos medios de producción (333v<sub>1</sub>+ 333p<sub>1</sub> ) producen el  $c_2$  intercambiado con el sector B, y los productos intercambiados por el sector B pagan el ingreso neto del sector A, que es (1000v<sub>1</sub> + 1000p<sub>1</sub>), o 2000P<sub>B</sub> .

Interpretado de esta manera, el rubro  $c_1$  es integrado en el circuito de los dos sectores. Supongamos de nuevo una nueva técnica, que baja las exigencias de  $c_1$  a la mitad, tenemos:

**Esquema 2A**

Sector A	(333v <sub>1</sub> 333p <sub>1</sub> ) 1333c <sub>1</sub>	(333v <sub>1</sub> 333p <sub>1</sub> ) 1333c <sub>2</sub>		1333(v+p) 2666P <sub>A</sub>
Sector B	1333c <sub>2</sub>	(500v <sub>2</sub> 500p <sub>2</sub> )		2333P <sub>B</sub>

Suma A+B	2666c	1166v	1166p	5000P
----------	-------	-------	-------	-------

---

Como se ha mantenido constante el valor de  $v$  a pesra del aumento de la productividad del trabajo, resulta un producto del Sector B igual a  $2333P_B$ . En precios constantes este producto de B es  $3000P_B$ . Dada la tasa de plusvalía del 100%, el tamaño de  $v$  a precios constantes aumenta en relación a los esquemas 1 y 2. Corrigiéndolo, el esquema se convierte en lo siguiente:

### Esquema 2B

	c	v	p	P
Sector A	(428 $v_1$ 428 $p_1$ ) 1714 $c_1$	(428 $v_1$ 428 $p_1$ ) 1714 $c_2$		1714( $v+p$ ) 3428 $P_A$
Sector B	1714 $c_2$	(643 $v_2$ 643 $p_2$ )		3000 $P_B$
Suma A+B	3428c	1500v	1500p	6428P

En esta forma, hemos mantenido constante el producto  $P_B$  del sector B y por tanto también los precios del sector B. Sin embargo, el capital variable  $v$  ya no representa en terminos físicos de horas de trabajo la misma cantidad como lo hace en el esquema 1. La expresión en valores ha subido por el aumento de la productividad del trabajo, y el trabajo empleado ha bajado, porque ahora la misma cantidad del producto neto (producto  $P_B$  del sector B) se produce con menos horas de trabajo. Segun nuestro supuesto, se trata de un ahorro de la mitad del rubro  $c_1$  del esquema 1. Sobre un total de  $v=666$  se trata de  $333v$ . Por tanto, el producto del esquema 2B es producido por  $v=1166$  en términos del esquema 1. Ahora, podemos transformar de nuevo el esquema 2B para que el producto sea producido por la misma cantidad de trabajo como en el esquema 1. Para eso, tenemos que aumentarlo por la relación  $1500/1166 = 1.286$ :

### Esquema 2C

Sector A	(551 v <sub>1</sub> 551 p <sub>1</sub> )	(551 v <sub>1</sub> 551 p <sub>1</sub> )	2204(v+p)
	2204c <sub>1</sub>	2204 c <sub>2</sub>	4408 P <sub>A</sub>
Sector B	2204 c <sub>2</sub>	(827v <sub>2</sub> 827 p <sub>2</sub> )	3859 P <sub>B</sub>
-----			
Suma A+B	4408c1929v	1929p	8267 P

La misma cantidad del trabajo produce ahora un producto, que ha aumentado un 28.9% debido a un aumento correspondiente de la productividad del trabajo en el rubro c<sub>1</sub>.

El supuesto fue un cambio tecnológico en el sector A, que aumentó la productividad del trabajo al doble. La tecnología en el sector B sigue igual. Como resultado cambió el coeficiente de capital en el sector A. De a=0.66 bajó a a=0.5. Sin embargo, por el efecto del abaratamiento de la producción del sector A, también es afectado el coeficiente de capital del sector B. Al bajar el valor del producto del sector A, el c<sub>2</sub> es también más bajo. En el **Esquema 2C** resulta ser a= 0.57. El coeficiente de capital para el sistema de producción entero es a=0.53

Podemos volver ahora al esquema de Marx, del cual hemos partido, dándole al rubro c<sub>1</sub> el significado desarrollado en los otros esquemas. Lo vamos a hacer en la forma del **Esquema 2**, que combina la expresión de Marx con la explicitación de la participación de (v+p) en la producción de c<sub>1</sub>.

Volvemos, por tanto, a suponer un coeficiente de capital igual en los diferentes sectores. Podemos ahora subdividir el sector A en dos sectores, sector A<sub>1</sub> y sector A, donde el sector A<sub>1</sub> produce los medios de producción para producir medios de producción, y el sector A medios de producción para producir medios de consumo. Resulta el esquema siguiente:

**Esquema 3**

Sector A <sub>1</sub>	2666c <sub>A1</sub> +	(666v <sub>A1</sub> +	666p <sub>A1</sub> )	=	4000P <sub>A1</sub>
Sector A	1333c <sub>A</sub>	(333v <sub>A</sub>	333p <sub>A</sub> )	=	2000P <sub>A</sub>
Sector B	2000c <sub>B</sub>	(500v <sub>B</sub>	500p <sub>B</sub> )	=	3000P <sub>B</sub>
Suma A <sub>1</sub> +A+B	6000c	1500v	1500p	=	9000P

**La estructura de inversiones en la reproducción simple.**

Los esquemas desarrollados hasta ahora, contienen un análisis de la estructura de inversiones, que difícilmente se aclara si el análisis se queda en el nivel de ejemplos numéricos. Por tanto, conviene formalizar esta estructura.

Fuera de los símbolos ya usados, introducimos los siguientes:

$v_u$  = vida útil de los equipos del capital fijo

$a$  = coeficiente de capital =  $\frac{C}{P}$ , donde C es el stock de capital y P la producción bruta tanto de la economía en conjunto o de los sectores.

Además suponemos, que el capital constante c se refiere exclusivamente a la producción de equipos del capital fijo, mientras el capital constante circulante es tratado como insumo de la producción de capital fijo. Por tanto, la producción del capital constante circulante se distribuye proporcionalmente entre los varios sectores. Marx, en cambio, supone, que todo capital constante circulante es producido en el Sector A. Si la producción de c se refiere únicamente a la producción de capital constante fijo, la producción de c coincide con la inversión de capital fijo I en la economía.



La estructura de inversión resulta la siguiente:

$$I_B = \frac{a}{v_u} P_B$$

$$I_A = \frac{a^2}{v_u^2} P_B$$

$$P_{A1} = \frac{a^2}{v_u^2 (1 - \frac{a}{v_u})} P_B$$

$$I_{A1} = \frac{a^3}{v_u^3 (1 - \frac{a}{v_u})} P_B$$

Las condiciones de equilibrio entre los sectores son ahora:

$$c_A = v_{A1} + p_{A1}$$

$$c_B = P_A$$

Si tenemos el tamaño del coeficiente de capital  $a$  y la vida útil  $v_u$  podemos calcular todas las relaciones entre los sectores, tanto de sus productos brutos como de sus productos netos ( $v + p$ ). Sin embargo, no podemos calcular el tamaño absoluto de los sectores. Por eso, estas fórmulas nos dan sólo el tamaño relativo de los sectores para todos los tamaños de  $P_B$ .

Para poder determinar el  $P_B$  real en términos absolutos, hay que conocer la cantidad de trabajo disponible y su productividad en precios. Si p.e. sabemos, que la cantidad de trabajo es 1500 y su productividad es dos, entonces resulta, que el máximo de  $P_B$  es  $P_B = 3000$ . Podemos ahora construir el producto real dentro de las relaciones dadas entre los sectores. Si sabemos además, que la tasa de plusvalía es del 100%, sabemos, que el salario es igual a  $s = 1$ .

Por tanto, la cantidad del trabajo homogeniza el producto, y no hay ninguna otra cantidad, que la puede sustituir en esta función.

La relación entre los sectores es determinada por condiciones técnicas. La inversión en capital fijo p.t. tiene un tamaño determinado, una vez determinado el tamaño de  $P_B$ . No se puede invertir ni más ni menos. Si se lo hiciera, esta inversión bajaría el producto en vez de aumentarlo. No cabe ninguna sustancia o esencia de capital, cuyo uso aumentara o cuyo desuso bajara el producto. (por tanto, no cabe lo que la teoría neoclásica llama aumento de la productividad del capital. La productividad del capital no es sino la productividad del trabajo mirada desde el punto de vista del capital. Hablar de la sustitución de trabajo por el capital no tiene ningún sentido. Sería un juego con sustancias abstractas.)

### **La estructura de las inversiones en la reproducción ampliada.**

Hablamos de reproducción ampliada en el caso de que haya un proceso de crecimiento económico continuo. La función dinámica está por tanto integrada en la estructura de inversiones. Se trata de un proceso, que recién desde alrededor de 200 años existe en la economía moderna. Con la reproducción ampliada aparece un tipo de inversión, que en la reproducción simple no tiene lugar: la inversión neta ( $I_N$ ). La reproducción simple conoce solamente la inversión de reemplazo ( $I_R$ ), si la suponemos como economía con una fuerza de trabajo constante en el tiempo ( $F_T = \text{const.}$ ). Para que haya reproducción ampliada, es esencial, que haya crecimiento económico continuo sobre la base de una fuerza de trabajo constante. La inversión neta en la reproducción ampliada, por tanto, tiene un sentido económico esencialmente distinto de lo que puede tener una inversión neta en la reproducción simple con una fuerza de trabajo creciente.

Al haber inversión neta, podemos formular otro coeficiente de capital, que relaciona la inversión neta con el aumento del producto bruto ( $dP$ ). Por tanto, tenemos ahora los siguientes dos coeficientes de capital:

$$a = \frac{I_N}{dP} \quad \text{y} \quad a_1 = \frac{C}{P}$$

Ahora

$$I_R = \frac{C}{v_u}$$

Por tanto

$$a_1 = \frac{C P}{v_u}$$

$a_1$  es un coeficiente de capital bruto, y  $a$  un coeficiente marginal.

Para derivar la estructura de inversión, vamos a suponer, que ambos coeficientes sean iguales. Eso facilita el análisis, porque podemos seguir hablando del coeficiente de capital, sin distinguir ambos tipos. El símbolo  $a$  por tanto, puede significar según su posición uno o otro coeficiente de capital.

$$I_B = a r P_B + \frac{a P_B}{v_u}$$

$$I_B = a \left( r + \frac{1}{v_u} \right) P_B \quad (1)$$

$$I_A = a I_B \left( r + \frac{1}{v_u} \right)$$

Introduciendo el valor de (1)

$$I_A = a^2 \left( r + \frac{1}{v_u} \right)^2 P_B \quad (2)$$

$$P_{A_1} = I_{A_1} + I_A \quad (3)$$

$$I_{A_1} = r a P_{A_1} + \frac{a P_{A_1}}{v_u} = a P_{A_1} \left( r + \frac{1}{v_u} \right)$$

Segun (3) sigue:

$$P_{A_1} = I_A \frac{1}{1 - a \left( r + \frac{1}{v_u} \right)}$$

Reemplazando el valor de  $I_A$  por (2), resulta:

$$P_{A_1} = \frac{a^2 \left(r + \frac{1}{v_u}\right)^2}{1 - a \left(r + \frac{1}{v_u}\right)} P_B \quad (4)$$

Inversión de reemplazo en  $A_1$  es

$$I_{A_1R} = \frac{a}{v_u} P_{A_1}$$

In inversión neta en  $A_1$  es

$$I_{A_1N} = r a P_{A_1}$$

Tomando en cuenta (4), la inversión en  $A_1$  es:

$$I_{A_1} = \frac{a^3 \left(r + \frac{1}{v_u}\right)^3}{1 - a \left(r + \frac{1}{v_u}\right)} P_B$$

$$I_{A_1N} = r a P_{A_1} = \frac{r a^3 \left(r + \frac{1}{v_u}\right)^2}{1 - a \left(r + \frac{1}{v_u}\right)} P_B$$

$$I_{A_1R} = \frac{a}{v_u} P_{A_1} = \frac{a}{v_u} \frac{a^2 \left(r + \frac{1}{v_u}\right)^2}{1 - a \left(r + \frac{1}{v_u}\right)} P_B$$

Resulta para la reproducción ampliada la siguiente estructura de inversiones:

$$I_B = a \left(r + \frac{1}{v_u}\right) P_B$$

$$I_A = a^2 \left(r + \frac{1}{v_u}\right)^2 P_B$$

$$I_{A_1} = \frac{a^3 \left(r + \frac{1}{v_u}\right)^3}{1 - a \left(r + \frac{1}{v_u}\right)} P$$

$$I_{A_1N} = r a P_{A_1} = \frac{r a^3 \left(r + \frac{1}{v_u}\right)^2}{1 - a \left(r + \frac{1}{v_u}\right)} P_B$$

$$I_{A_1R} = \frac{a}{v_u} P_{A_1} = \frac{a}{v_u} \frac{a^2 \left(r + \frac{1}{v_u}\right)^2}{1 - a \left(r + \frac{1}{v_u}\right)} P_B$$

$$P_{A_1} = I_{A_1} + I_A = \frac{a^2 \left(r + \frac{1}{v_u}\right)^2}{1 - a \left(r + \frac{1}{v_u}\right)} P_B$$

Eso implica

$$a \left(r + \frac{1}{v_u}\right) \text{ menor que uno.}$$

La estructura de inversión en reproducción ampliada la derivamos tratando la inversión de reemplazo estando determinada independientemente de la tasa de crecimiento. Eso es evidentemente insuficiente. La vida útil de los equipos no puede ser sino una función de la tasa de crecimiento. Por tanto, tenemos que distinguir entre una vida útil física y una vida útil económica. La vida útil física ( $v_{uf}$ ) está determinada técnicamente, y termina, cuando el equipo por razones físicas ya no sirve para producir. La vida útil económica ( $v_{ue}$ ), en cambio, está determinada económicamente y termina independientemente del estado físico o técnico del equipo. Aunque técnicamente todavía sirve, por razones económicas ya puede haber terminado su período de utilidad.

En la economía de reproducción simple con fuerza de trabajo constante se determina la inversión exclusivamente por razones de vida útil física. La misma definición de la reproducción simple puede ser por la vida útil. Se puede decir, que una economía de reproducción simple tiene una vida útil económica infinita. Por tanto, la inversión es exclusivamente de reemplazo de equipos viejos por equipos nuevos técnicamente idénticos. Si también la vida útil física fuera infinita, no habría inversión alguna. Toda producción sería de bienes finales. Por tanto, habría solamente un sector de producción, que sería el sector B.

Eso es distinto en la economía con reproducción ampliada. Allí la vida útil económica es necesariamente finita. Aunque supusieramos una vida útil física infinita, habría una inversión positiva tanto de tipo de reemplazo como inversión neta. El propio crecimiento produce una vida útil económica finita. Al hacer en el modelo de la reproducción ampliada el supuesto de una vida útil física mayor que la vida útil económica es perfectamente posible y no implica una vida útil física infinita, como sería en el caso de la reproducción simple. Resalta más bien con mayor claridad la problemática de la reproducción ampliada.

Suponemos, por tanto, que en la reproducción ampliada la vida útil física sea siempre mayor que la vida útil económica. Por tanto, la vida útil es una función de la tasa de crecimiento. En el caso más sencillo, la vida útil económica es  $v_u = v_{ue} = \frac{1}{r}$ .

Suponemos, que la vida útil física es mayor que la vida útil económica. Por tanto, toda la argumentación la podemos basar sobre la vida útil económica. Este supuesto hace, que la vida útil sea producto de la elección económica, y no un dato. Solamente la vida útil física puede ser tratado como un dato externo del proceso económico. La vida útil económica se elige de parte de los productores según un cálculo.

Con esta definición de la vida útil, las fórmulas se simplifican:

$$I_B = 2 a r P_B$$

$$I_A = (2 a r)^2 P_B \quad (= P_A)$$

$$I_{A1} = \frac{(2 a r)^3}{1 - 2 a r} P_B$$

$$P_{A1} = \frac{(2 a r)^2}{1 - 2 a r} P_B$$

$$P = P_B \left( \frac{1}{1 - 2ar} \right)$$

Eso implica:  $2ar$  menor que uno.

Por tanto, hay un máximo absoluto de la tasa de crecimiento, que está en el punto

$$2ar = 1 \quad r = \frac{1}{2a}$$

La tasa máximo  $c \left( r = \frac{c}{100} \right)$  es

$$c(\max) = 100r = \frac{100}{2a} = \frac{50}{a}$$

Con esta estructura de inversión tenemos también el tamaño del producto neto tanto de la economía entera como de cada uno de los sectores. Si suponemos una determinada tasa de plusvalía (p.e.  $p' = 100\%$ ), podemos formular las condiciones de equilibrio entre los sectores:

$$c_A = v_{A1} + (p_{A1} - I_{A1N})$$

$$c_B = V_{(A1+A)} + (p_{(A1+A)} - I_{A1N} - I_{AN})$$

Esta estructura de inversiones nos da todas las relaciones posibles entre los diversos sectores, independientemente del tamaño absoluto del producto. Estas relaciones, tanto referidas a sus productos brutos como a sus productos netos ( $v + p$ ), se puede calcular, teniendo los siguientes elementos: coeficiente de capital  $a$  y la tasa de crecimiento  $c$  del producto del sector B (suponiendo una vida útil  $v_u = \frac{1}{r}$ ).

Pero el cálculo del producto social es necesariamente un cálculo de un producto en términos absolutos. Este último solamente es posible, si sabemos la cantidad del trabajo disponible y su productividad. Teniendo esta cantidad, podemos calcular el máximo del producto del sector B y por tanto de todos los sectores. De nuevo, es la cantidad del trabajo que homogeniza al sistema económico analizado. Las relaciones técnicas entre los sectores

son solamente relativas y no permiten llegar al análisis del producto en términos absolutos. Sin embargo, se trata del producto en términos absolutos. Pasar a su análisis, implica necesariamente homogenizar el producto social entero por la cantidad del trabajo disponible.

### **El transito de la reproducción simple a la reproducción ampliada.**

Teniendo el análisis de la estructura de inversión tanto de la reproducción simple como de la reproducción ampliada en términos formales, podemos hacer el análisis de la transición de la reproducción simple a la reproducción ampliada. Se trata de un análisis, que subyace a toda interpretación de la transición de la sociedad precapitalista hacia la sociedad capitalista en el siglo XVIII. Se trata de una verdadera revolución económica, que sustituye una sociedad más bien tradicional por la sociedad dinámica presente, sea esta capitalista o socialista.

Podemos partir del ejemplo de Marx (en la forma del esquema 3), suponiendo con Marx  $P_B = 3000$   $a = 0.666$   $v_u = 1$   $c = 10\%$ . Se da el siguiente

#### **Esquema de transito A**

	$I_{R+N}$	$I_N$	$v$	$p$	$P$
Sector $A_1$	4032c	(403c)	1007v	1007p	6048 $P_{A_1}$



Sector A	1466c	(147c)	366v	366p	2200 P <sub>A</sub>	
Sector B	2000c	(200c)	500v	500p	3000 P <sub>B</sub>	-----
-----						
Suma A <sub>1</sub> +A+B	7498c	(750c)	1873v	1873p	11248 P	

---

Como v representa productividades de trabajo iguales al esquema 3, hay que reducir el esquema de transito A al v del esquema 3. Factor de reducción es la relación entre v del esquema 1 y v del esquema de transito A, e.d.  $\frac{1500}{1873} = 0.8$ .

Resulta

#### Esquema de transito B

	I <sub>R+N</sub>	I <sub>N</sub>	v	p	P	
Sector A <sub>1</sub>	3226c	(323c)	806v	806p	4838 P <sub>A<sub>1</sub></sub>	
Sector A	1172c	(117c)	293v	293p	1760 P <sub>A</sub>	
Sector B	1600c	(160c)	400v	400p	2400 P <sub>B</sub>	-----
-----						
Suma A <sub>1</sub> +A+B	6000c	(600c)	1500v	1500p	9000P	

---

En relación al esquema 1 de la reproducción simple, en la reproducción ampliada hay un aumento relativo de la producción del sector A<sub>1</sub>, y una baja relativa de los sectores A y B. Con las nuevas proporciones, sin embargo, empieza un crecimiento económico continuo e ininterrumpido, que lleva a la postre a un tamaño del producto de los sectores A y B mayor que antes del tránsito.

Para el caso de  $v_u = \frac{1}{r}$  el esquema de llegada del tránsito es el siguiente:

**Esquema de transito C**

	Capital (C)	$I_R$	$(I_{R+IN})$	$I_N$	V	p	P
Sector A <sub>1</sub>	41c	4.1	4.1	26.66	26.66	61.52	$P_{A_1}$
Sector A	266	26.66	26.66	173.33	173.33	400	$P_A$
Sector B	2000	200	200	1300	1300	3000	$P_B$
Suma A <sub>1</sub> +A+B	2307	230.7	230.7	1500	1500	3461.52	<b>461.5</b>

Sin embargo, este esquema no es comparable directamente con el esquema original de la reproducción simple de Marx, reproducido en el esquema 1.

### La estructura de inversión con cambios de la tasa de crecimiento.

Podemos ahora analizar, como reacciona la estructura de inversión a los cambios de la tasa de crecimiento. A partir del ejemplo, con el cual estamos trabajando, podemos calcular los componentes de la estructura de inversión para diferentes tasas. Vamos a variar las tasas del 10% al 2%:

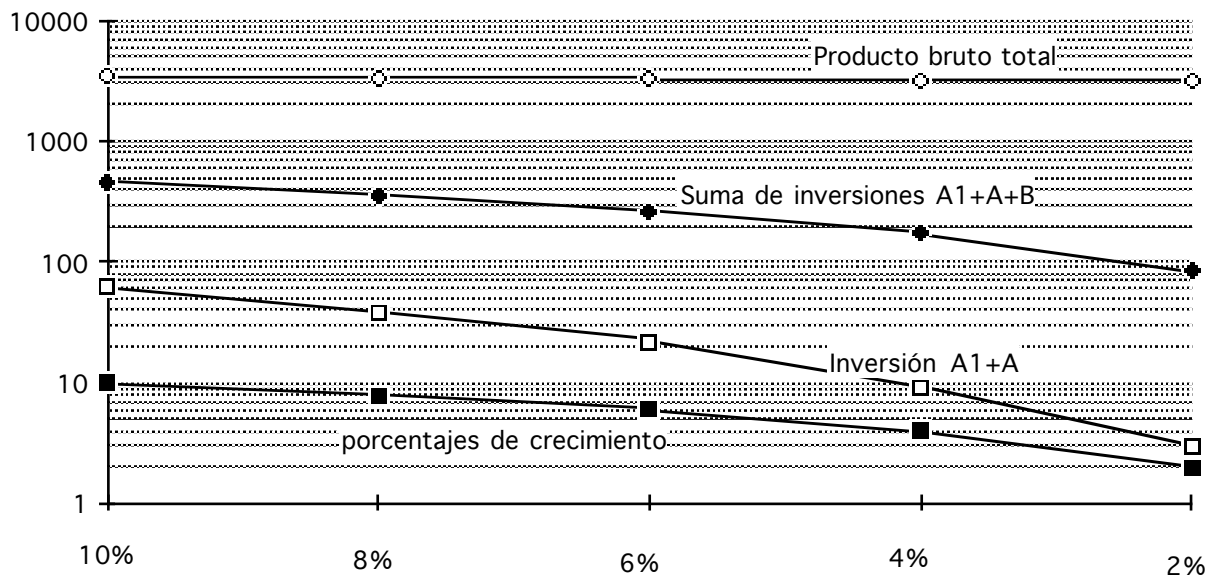
#### Esquema I: Porcentajes de crecimiento

Inversiones	10	8	6	4	2
Sector A <sub>1</sub>	8.2	4.2	1.7	0.525	0.066
Sector A	53.33	34	19.2	8.5	2.13
Suma I <sub>A1</sub> +I <sub>A</sub>	<b>61.5</b>	<b>38</b>	<b>20.9</b>	<b>9.25</b>	<b>2.196</b>
Sector B	400	320	240	160	80
Suma I <sub>A1</sub> +I <sub>A</sub> +I <sub>B</sub>	<b>461.5</b>	<b>358</b>	<b>260.9</b>	<b>169.25</b>	<b>82.196</b>
Producto bruto	<b>3461.5</b>	<b>3358,2</b>	<b>3260.9</b>	<b>3169,25</b>	<b>3082.196</b>
Producto sector B	3000	3000	3000	3000	3000

Un gráfico puede demostrar estos movimientos:

**Gráfico 1**

Inversiones y tasas de crecimiento



Sin embargo, la baja del producto bruto es una consecuencia de una baja de la fuerza de trabajo empleada en el sistema entero. Cuando baja la inversión bruta, el empleo de toda la fuerza del trabajo tendría que llevar a un aumento de la producción del sector B. Este aumento se debe al empleo adicional de la fuerza de trabajo ahorrada al bajar la tasa de crecimiento y por tanto la tasa de inversiones.

Si ajustamos las cifras, llegamos al siguiente resultado:

**Esquema II: Porcentajes de crecimiento con producto bruto constante.**

Inversión	10%	8%	6%	4%	2%
Suma $I_{A_1}+I_A$	61.5	39	22	10	2.5
Suma $I_{A_1}+I_A+I_B$	461.5	369	277	185	92
Producto sector B	3000	3092	3185	3277	3369
Producto bruto	3461.5	3461.5	3461.5	3461.5	3461.5

Al bajar la tasa de crecimiento, baja el tamaño de los sectores  $A_1$  y  $A$  sobreproporcionalmente. Como consecuencia, con pleno empleo sube el producto del sector B. Sin embargo, el aumento del sector B por esta razón es tendencialmente menor de lo que hubiera sido en caso de mantener la tasa de crecimiento anterior. En el ejemplo solamente en el caso de una baja de la tasa de crecimiento de 10% a 2% resulta en el mismo período un aumento de la producción de bienes finales del sector B. Pero también en este caso, el prodcto de B con una tasa de crecimiento del 10% sería mayor que en el caso de la baja del crecimiento al 2% a partir del segundo período. No se puede pensar ninguna razón racional para bajar la inversión en función de un aumento del consumo presente. El intento hacerlo lleva más bien a una baja del mismo consumo presente y no a su aumento. El caso extremo de la baja del 10% al 2% demuestra precisamente eso. Hay un pequeño aumento, pero este ya a muy corto plazo se pierde. Además, la gran baja de las inversiones a consecuencia de una baja de la tasa de crecimiento se da por el hecho, de que hemos hecho el supuesto de una vida útil física mayor que la vida útil económica. Cuanto más bajo el crecimiento, menos probable es que tal supuesto efectivamente se dé. Con una

tasa de crecimiento del 10% la vida útil física tiene que ser mayor que 10 años, para que sea mayor que la vida útil económica. Con una tasa de crecimiento del 2%, en cambio, tendría que ser mayor que 50 años, lo que es mucho menos probable. Por tanto, también en este caso aparentemente favorable, probablemente el aumento de la producción del sector B sería menor de lo que estamos mostrando en el esquema, porque la inversión de reemplazo tendría que aumentar con la baja de la tasa de crecimiento.

El resultado es, que no hace ningún sentido económico, considerar la inversión como una renuncia al consumo. Invirtiendo para el aumento de las tasas de crecimiento, se tiene un consumo mayor tanto en el corto como en el largo plazo que en el caso de no invertir. Eso es un resultado del hecho, de que tanto la inversión como el consumo al futuro se mueven con curvas de crecimiento (curvas exponenciales). Solamente en períodos de tránsito como aquel del tránsito de la economía precapitalista a la capitalista se dan lapsos de tiempo, en los cuales la inversión compite con el consumo a corto o mediano plazo. Pasado este período, la inversión es parte de un consumo en expansión y renuncia a la inversión es a la vez renuncia al consumo.

La teoría neoclásica llega a un resultado distinto solamente por la razón, de que no analiza el hecho de que la economía moderna es economía en expansión continua con un movimiento de curvas exponenciales. En vez de analizar este hecho, se dedica a los análisis de la estática comparativa, que no puede explicar ni un solo fenómeno de la economía moderna. Sin embargo, para poder sostener la inversión (ahorro) como una renuncia al consumo, ella se tiene que limitar a tales análisis completamente irrelevantes. La ideología domina completamente a la teoría. Como la teoría neoclásica en primer término quiere justificar y no explicar, pierde tanto la justificación como la explicación.

### **Reproducción ampliada y cálculo de capital.**

En la economía de reproducción simple no hay problema de cálculo de capital. La técnica, según la cual se invierte hoy, es simplemente la repetición de la técnica de ayer. La inversión es de reposición solamente y no hay ninguna inversión neta, si hacemos el supuesto de una fuerza de trabajo constante.

Eso es distinto en la economía dinámica. Las tecnologías cambian en el curso del tiempo y hace falta un criterio de selección de aquellas tecnologías económicamente más adecuadas. El problema es saber, lo que efectivamente se selecciona frente a una situación marcada por un desarrollo técnico continuo.

Habíamos discutido ya la reproducción ampliada suponiendo diferentes tasas de crecimiento económico. Llegamos al resultado, de que ningún criterio de maximización puede explicar el abandono de una tasa de crecimiento más alta en favor de una tasa de crecimiento más bajo (si, como lo hacemos aquí, abstraímos de la escasez de los factores naturales). Al bajar la tasa de crecimiento y con ella la tasa de inversión, no se gana ni consumo presente ni consumo futuro. Ninguna preferencia por lo presente frente al futuro podría explicar tal decisión.

Sin embargo, las tasas de crecimiento cambian en el curso del crecimiento, con un movimiento más bien oscilatorio alrededor de un trend a largo plazo. Desde el punto de vista de la maximización del producto, siempre conviene el aprovechamiento del desarrollo técnico con una tasa de crecimiento máxima.

Si eso es cierto, tenemos que concluir, que la tasa de crecimiento no es algo, que la economía selecciona, sino que es algo dado por el curso del desarrollo técnico mismo. Las decisiones económicas únicamente puede buscar el máximo de crecimiento, que el desarrollo técnico puede sustentar. El trend del crecimiento económico es tecnológicamente dado, y la economía puede solamente adaptarse convenientemente a él. No escoge tasas de crecimiento, sino aprovecha el desarrollo técnico de una manera tal, que la tasa de crecimiento sea máxima. Una tal maximización no tiende de ninguna manera a un tamaño infinito de las inversiones. Las inversiones son parte del producto, y por tanto nunca pueden ser mayor que él. Además, para tener sentido económico, necesariamente tienen que ser menor que el producto. Estamos hablando de un proceso de inversión. En un proceso de inversión, la tendencia a una tasa de inversión del 100% sería la tendencia a una producción cero de bienes finales como un proceso a largo plazo. No tienen ningún sentido económico.

La idea, de que la misma tasa de crecimiento sea seleccionada por la economía, lleva a consecuencias completamente absurdas. Tendríamos que sostener, que el producto per cápita hoy sobre la base de las mismas tecnologías que hoy ya se aplican, podría ser varias veces mayor de lo que es. No hay razón alguna para suponer eso. Sin embargo, todo eso presupone la teoría neoclásica del capital.

Pero, tendríamos que preguntar, ¿que es el indicador que nos puede comunicar si hemos realizado esta tasa máxima del crecimiento y que la hemos aprovechado óptimamente?

No podemos saber, si hemos alcanzado el máximo de la tasa de crecimiento posible, porque no hay ninguna tasa de crecimiento del desarrollo técnico, con la cual podríamos comparar la tasa de crecimiento económico alcanzada. La tasa de crecimiento económico es la medida del desarrollo técnico, y otra medida no hay y no puede haber. Solamente del aprovechamiento máximo del desarrollo técnico podemos derivar, de que hemos realizado la tasa de crecimiento económico máximo.

Tenemos que analizar, por tanto, esta tarea de maximización del aprovechamiento del desarrollo técnico. Ahora bien, no se puede maximizar sin más ni este aprovechamiento ni el producto social de por sí. Sin embargo, la propia estructura de inversión analizada nos permite descubrir el mecanismo de maximización. Lo que se maximiza, es el producto del sector B, e.d. la producción de bienes finales. Sin embargo, se trata de un sector B en expansión con una tasa de crecimiento derivada del desarrollo técnico. Esta maximización no está en contradicción con la existencia de la inversión, sino se basa en ella. Pero el sentido económico de toda la inversión es la dinámica del sector B, que debe ser asegurada sin disminuir innecesariamente el tamaño absoluto de este sector. Inversión y consumo no se contradicen, sino se encuentran en una relación que hace falta equilibrarla. Son dos caras de una medalla, si se desarrollan en un proceso de crecimiento de ambos. La inversión máxima no es renuncia al consumo, y el consumo máximo no es renuncia a la inversión, si ambos se realizan dentro de un proceso de crecimiento exponencial.

Hay entonces un máximo de consumo - producto del sector B - que debe coincidir con el máximo de inversiones. Llegamos al resultado, de que el aprovechamiento del desarrollo técnico es máximo en el caso, de que todas las inversiones son seleccionadas por una tasa de interés igual a la tasa de crecimiento. La tasa de crecimiento no es objeto de la selección, sino es extraída del desarrollo técnico. La tasa del interés de selección, en cambio, lleva al tamaño máximo económico de las inversiones, si coincide con la tasa de crecimiento posible. Cualquier inversión con una tasa menor de interés, llevaría a un

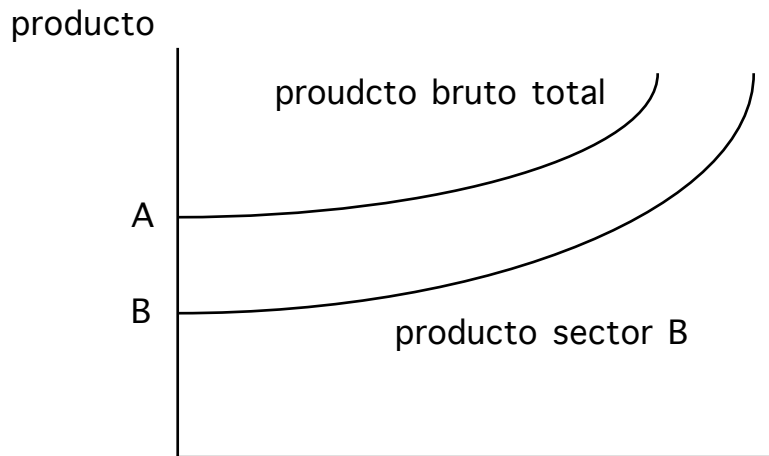


aumento de la inversión menor que el aumento del sector B en el caso de no efectuarla. Cualquier inversión con una tasa mayor de interés, disminuiría la inversión de una manera tal, que el efecto de aumento consiguiente del sector B sería menor de lo que sería en el caso de una orientación de las inversiones por una tasa de interés correspondiente a la tasa de crecimiento.

Podemos mostrar esta selección por un gráfico:

### **Gráfico 2**

## Cálculo de capital



El gráfico muestra dos curvas exponenciales. La curva superior da el producto social bruto, la curva inferior el producto de bienes finales del sector B. Ambos productos se desarrollan paralelamente en el tiempo con tasas de crecimiento continuo. La maximización no se refiere al producto bruto, sino a la producción de bienes finales del sector B. Si suponemos, que la tasa de crecimiento sea resultado del desarrollo técnico y que haya pleno empleo de una fuerza de trabajo constante, la selección económica y el cálculo de capital determinan la cuota, con la cual el sector B participa en cada momento en este producto social bruto. Lo que es variable, es la curva inferior referida a la producción de bienes finales. La maximización tiene que determinar una ubicación tal de la curva inferior, que la distancia entre ambas curvas sea un mínimo, y por tanto, la producción de bienes finales un máximo en cada momento. Esta maximización del sector B no lleva a cero la inversión neta por el hecho, de que al desmantelar en un proceso de crecimiento la inversión neta, el sector B aumenta menos de lo que ocurre en el caso de mantenerla.

Por esta razón, la selección económica según una tasa de interés igual a la tasa de crecimiento, asegura el máximo absoluto de la producción del sector B dentro de un proceso de crecimiento. Una selección con una tasa de interés mayor desmantela la inversión neta, sin ganar un producto del sector B adicional igual a lo que se tendría manteniendola, y una tasa menor de selección aumenta la inversión, bajando la participación del sector B en el producto bruto total, sin que este aumento compense la baja del producto del sector B.

Una situación de cálculo de capital parecida la tenemos en relación a la determinación de la vida útil de los equipos del capital fijo. Estamos argumentando con el supuesto, de que la vida útil física sea mayor que la vida útil económica. En este caso el cálculo de capital incluye el problema de la selección y la determinación de la vida útil de los equipos. Un aumento de la vida útil de los equipos disminuye la inversión de reemplazo en la economía y el tamaño relativo del sector B. Sin embargo, disminuye igualmente la productividad media del trabajo en ambos sectores de producción. Una baja de la vida útil en cambio aumenta la inversión de reemplazo y disminuye el tamaño relativo del sector B, pero aumenta también la productividad media en ambos sectores. La vida útil económicamente óptima es aquella, que haga igual el aumento de la productividad media del trabajo con la necesaria baja del tamaño del sector B a consecuencia del aumento de la inversión de reemplazo. Este punto de equilibrio describe precisamente la igualdad  $v_u = \frac{1}{r}$ .

Escogiendo esta vida útil, la inversión de reemplazo es igual a la inversión neta, como lo demuestra el análisis de la estructura de inversión.

Podemos ahora resumir las condiciones de un aprovechamiento máximo del desarrollo técnico de parte de la economía. Según el análisis hecho, todas las chances de inversión están máximamente aprovechadas, si en la selección de las alternativas de producción se aplica una tasa de interés igual a la tasa de crecimiento, y si la vida útil de los equipos es determinada de una manera tal, que  $v_u = \frac{1}{r}$ . Por tanto, las condiciones son:

$$i = cv_u = \frac{1}{r}$$

Estas condiciones son producto de la interdependencia económica entre todos los hechos. Por tanto, a partir del análisis de chances de inversión aisladas no se pueden derivar. La teoría neoclásica, en cambio, solamente analiza chances de inversión aisladas, lo que la obliga, a limitarse al análisis de la estática comparativa.

Sin embargo, hay una prueba empírica en relación a estas teorías. La teoría, como la hemos expuesto, exige, que el coeficiente de capital sea tendencialmente constante en el tiempo. Al ser la tasa de crecimiento determinada técnicamente, el coeficiente de capital no puede tener una determinación técnica, sino es seleccionado. Si la selección económica se hace tomando como interés de selección la tasa de crecimiento (o una tasa proporcional a

ella), el coeficiente de capital tiene que ser una constante. El análisis de la estática comparativa, en cambio, desemboca en la exigencia de un coeficiente de capital en aumento. Sin embargo, toda información estadística disponible sugiere, que efectivamente el coeficiente de capital es tendencialmente constante. Eso vale tanto para los países capitalistas del centro como para la Unión Soviética. De eso hay que concluir, que la selección de capital se lleva a cabo efectiva y tendencialmente según las condiciones expuestas arriba. De otra manera es difícil explicar este hecho.

La teoría neoclásica lo explica por una tautología. Distingue tres tipos de desarrollo técnico: el desarrollo neutral, el desarrollo con coeficientes de capital crecientes y el desarrollo con coeficientes de capital decrecientes. El hecho de la constancia del coeficiente de capital lo explica entonces por la razón, de que el desarrollo técnico ha sido "neutral". Eso es tautológico, porque la explicación ha sido sustituida por una nueva palabra, que es presentada como explicación. Es como decir: el señor A roba, porque es un criminal. La palabra criminal designa a los que roban. Por tanto, no puede explicar al ladrón.

Al conocer estas condiciones del máximo de las inversiones, es posible, considerar teorías de las crisis económicas, que se basen efectivamente en factores endógenos de la economía. Las condiciones del máximo no son visibles a partir de chances particulares de inversión. Por tanto, se tienen que imponer por medio de oscilaciones alrededor de una tendencia. Estas oscilaciones marcan las crisis. Es completamente imposible, que haya una tendencia automática al equilibrio.

Con este resultado, podemos ahora analizar la relación entre la teoría de la reproducción ampliada y la teoría del crecimiento. El producto bruto es  $P = P_B \frac{1}{1 - 2 a r}$ , por tanto la diferencia que hay que minimizar es  $P - P_B = I = P_B \frac{2 a r}{1 - 2 a r}$

Si ahora dividimos  $\frac{I}{P}$ , nos encontramos con la definición básica de la teoría del crecimiento. Resulta  $\frac{I}{P} = 2 a r$ . Por tanto

$$I \frac{1}{2a} = r P$$

si definimos el coeficiente de capital  $\hat{a} = \frac{1}{2a}$  resulta esta fórmula:

$$\boxed{I \dot{a} = r P}$$

Nuestra formula básica en cambio es

$$\frac{I}{P_B} = \frac{2 a r}{1 - 2 a r}$$

$$I \frac{1}{2a} = \frac{1}{1 - 2 a r} r P_B$$

o

$$I \dot{a} = \frac{1}{1 - 2 a r} r P_B$$

Como  $\dot{a} = \frac{1}{2a}$  es también  $a = \frac{1}{2\dot{a}}$

por tanto

$$\boxed{I \dot{a} = \frac{1}{1 - \frac{1}{\dot{a}} r} r P_B}$$

La diferencia está en el factor  $\frac{1}{1 - 2 a r}$ , (o  $\frac{1}{1 - \frac{1}{\dot{a}} r}$ ) que expresa precisamente la estructura

de inversión y la orientación de toda inversión por la producción de bienes finales del sector B.

Esta es la definición básica de la teoría del crecimiento. Pero, usada como punto de partida, no puede revelar lo que es la estructura de inversiones. Por eso, la teoría de crecimiento nunca se ha acercado a la discusión de esta problemática. Además, el análisis no puede descubrir nunca una tarea de maximización en el interior del crecimiento. De hecho presupone, que todo el producto bruto P se maximiza indiscriminadamente. No descubre el hecho, de que una economía no puede maximizar sino la producción de bienes finales, para tener sentido.