

ANALES

DEL INSTITUTO DE INGENIEROS DE CHILE

Sucesor

De la:

"SOCIEDAD DE INGENIERIA"

Fundada el 31 de Mayo de 1888

Y del:

"INSTITUTO DE INGENIEROS"

Fundado el 28 de Octubre de 1888

Con Personalidad Jurídica desde el 28 de Diciembre de 1900

Adherido a la USAI y a la CONFERENCIA MUNDIAL DE LA ENERGIA

AÑO LIX ⌘ NOVIEMBRE - DICIEMBRE DE 1946 ⌘ N.º 11-12

Comisión Editora: Hernán del Río A. (Pdte.), Severo Vidal, Jorge von Bennewitz, César Barros, Raúl Sáez, Carlos Radrigán, Sergio Merino.

Ing. José H. Muñoz Vadillo

Ensayo de aplicación de una ley psicológica a la Economía

Daniel Bernouilli, en 1730, estableció que el valor relativo o moral que para una persona representa un aumento de bienes es, por una parte, directamente proporcional a la magnitud de dicho aumento, y por otra parte, inversamente proporcional al capital primitivo.

Matemáticamente este enunciado podría escribirse:

$$dv = k \frac{dc}{c}$$

La forma acertada en que esta ley interpreta la realidad es de fácil comprobación en la vida diaria. Un mismo incremento de bienes produce una mayor satisfacción en un pobre que en un rico.

Experimentalmente se ha llegado en psicofísica a una análoga ley demostrada por Fechner (1801-1887) y que dice:

"El incremento de la sensación es proporcional al incremento del logaritmo de la excitación", o sea,

$$dS = K d(\text{Log}_n E)$$

o lo que es lo mismo: $dS = K \frac{dE}{E}$

Por esta forma logarítmica de variación parecen regirse las manifestaciones más diversas de la naturaleza humana.

Así se pone por ejemplo, que si supiéramos que en un accidente han muerto 4 personas en lugar de las 3 que se anunciaron en un principio, nuestro pesar crecería en mayor grado que si en un caso semejante supiéramos que las víctimas eran 401 y no 400 como se creía.

Por análogas consideraciones podemos aceptar que en toda transacción u operación comercial en que esté en juego un capital "C" todo individuo espera hacer una ganancia o utilidad "d C" proporcionada al capital, o monto de la transacción, y al tiempo "d t" en que se realiza la negociación, o sea,

$$d C = k C dt$$

Si hacemos extensivo este concepto al conjunto de transacciones que se efectúan en un tiempo determinado, tendríamos, integrando la ecuación diferencial anterior:

$$\int_{C_1}^{C_2} \frac{dC}{C} = k t$$

$$\text{Log}_n \frac{C_2}{C_1} = k t \quad \text{o sea,}$$

$$C_2 = C_1 e^{kt}$$

Ecuación que nos dice que el capital inicial "C₁" se ha convertido, por sucesivas transacciones, al cabo de un tiempo "t" en el capital final "C₂".

El resultado obtenido para el valor "C₂" es equivalente a suponer que el capital "C₁" hubiera estado depositado durante "t" años ganando interés compuesto, continuo, a razón de un "k" tanto por uno por año.

En efecto, transcurrido un tiempo "dt", "C" se incrementaría en:

$$d C = k C dt \quad \text{o sea,}$$

$$\frac{d C}{C} = k dt \quad \text{y por lo tanto, como antes,}$$

$$C_2 = C_1 e^{kt}$$

Vemos entonces que el factor "k" que nos relacionaba las utilidades con los capitales en juego y el tiempo, y que bajo este aspecto representaba una medida de la codicia, o mejor dicho del interés o beneficio personal que se obtiene en la negociación, tiene también el significado y característica de un interés del dinero.

Las consideraciones que en forma tan general hemos efectuado para el caso de operaciones comerciales, podrían también hacerse extensivas y aplicarse a otros órdenes de actividad como ser al crecimiento de los salarios, pues también allí está de por medio la misma necesidad psicológica o condición humana de esperar aumentos de bienes proporcionados a los que ya poseen y al tiempo.

La exactitud de la ley que, en el carácter de ensayo, hemos formulado, la hemos podido comprobar en las principales curvas económicas del país.

Para facilidad de la comprobación es ventajoso dibujar los valores en papel logarítmico, ya que en él las curvas exponenciales aparecen rectas, como es fácil demostrar. Si en la fórmula:

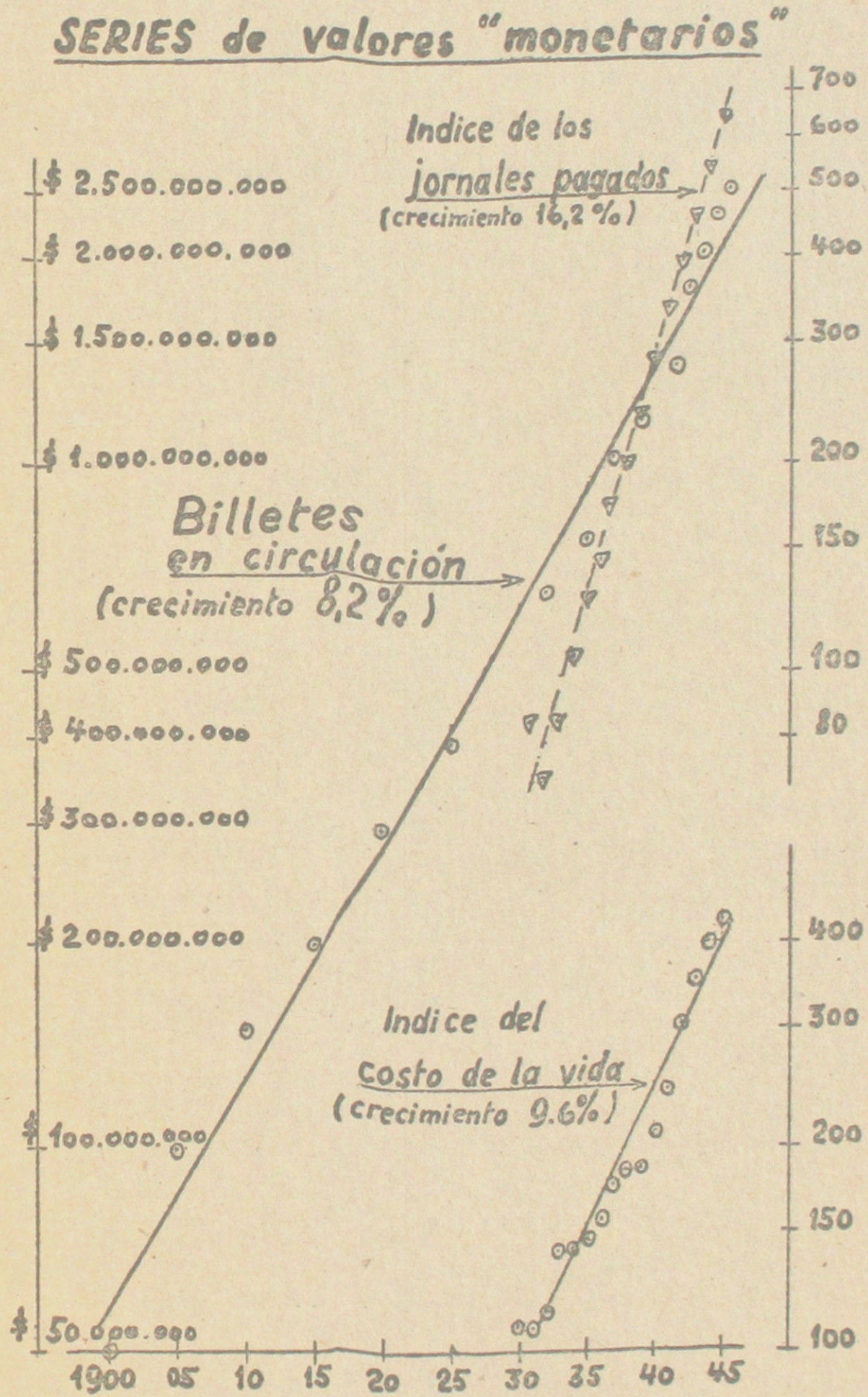


Figura 1

$$C_2 = C_1 e^{kt}$$

se toman logaritmos se tiene:

$$\log C_2 = \log C_1 + k t \log e$$

De modo que si en abscisas se lleva "t" y en ordenadas los valores del "Log C" la función exponencial queda representada por una recta de inclinación proporcionada a "k".

En la figura 1 hemos representado, a escala logarítmica, algunas series de valores que llamamos "monetarios" por cuanto están directamente relacionados con la moneda.

Llama inmediatamente la atención la completa uniformidad con que se agrupan los puntos anotados, formando en todos los casos rectas prácticamente perfectas.

La anterior circunstancia demuestra entonces que el crecimiento de los valores "monetarios", se hace según una ley exponencial.

Calculados los coeficientes de crecimiento, o lo que es lo mismo, la inclinación de las rectas o valores de "k" respectivos, se llega a las siguientes cifras:

Billetes en circulación.	8,2%	k = 0,082
Costo de la vida.	9,6%	k = 0,096
Jornales pagados.	16,2%	k = 0,162

Recordando que según nuestros conceptos anteriores "k" representa el interés del dinero y es a la vez el incentivo personal o porcentaje de utilidad de las transacciones, los valores anteriores nos sugieren los siguientes comentarios:

a) Como la cantidad de billetes en circulación representa en cierta forma una medida "monetaria" del monto de los negocios (considerados en su más amplia acepción), en éstos, en promedio, se hace una utilidad de 8,2%, cifra que concuerda bien con el interés comercial del dinero;

b) Siendo más alto el coeficiente "k" de los "Jornales pagados" que los correspondientes al "Costo de la vida" y al "Circulante", nos hace prever en ellos una modificación que tienda a igualarlos (1) pues como se ha dicho en diversas oportunidades (2) el circulante debe seguir los precios y éstos a su vez los costos, que en un último término son jornales. En todo caso, la correlación de los tres factores, Moneda, Precios y Salarios queda demostrada fehacientemente.

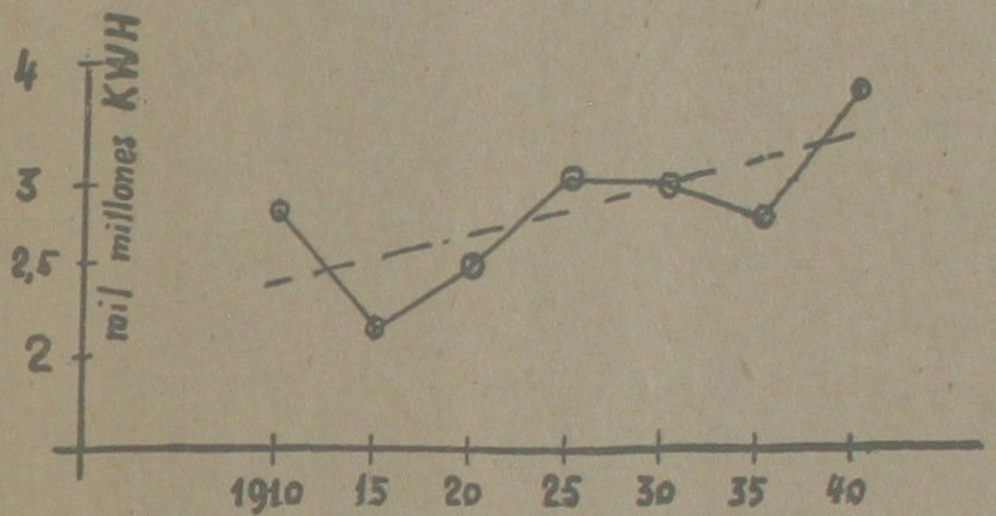
En la figura 3, que representa algunas series correspondientes a los Ferrocarriles del Estado, encontramos también que en los valores "monetarios" —Entradas de la Explotación y Salario medio— se ha seguido asimismo en forma prácticamente perfecta la ley exponencial de crecimiento. Los coeficientes son aquí $k = 0,162$ y $k = 0,137$ respectivamente.

Los tan precisos resultados obtenidos con Series del todo diferentes, que abarcan largos períodos de tiempo, —45 años en el caso del circulante— nos permiten suponer que ellos no pueden atribuirse a una simple coincidencia. Debemos

(1) Si se observan más detenidamente los puntos correspondientes a los cinco últimos años, se comprobará que tanto el crecimiento del circulante, como el alza del costo de la vida, se está haciendo a un ritmo mayor, 15,4% y 14,7%, respectivamente.— El resultado obtenido para el circulante nos confirma el concepto de equivalencia de este coeficiente con el interés del dinero, pues es sabido que en el último tiempo, el interés comercial ha subido y no baja de un 15%.

(2) Artículos del Ing. Don Raúl Simón.—"Un siglo de depreciación monetaria en Chile" y "Oro, Moneda, Salarios y Precios". Anales del Instituto de Ingenieros de Chile.—1942 y 1943.

SERIES de valores "físicos"



ENERGIA TOTAL (crecimiento 1,2%)
Combustibles + hidroeléctrica

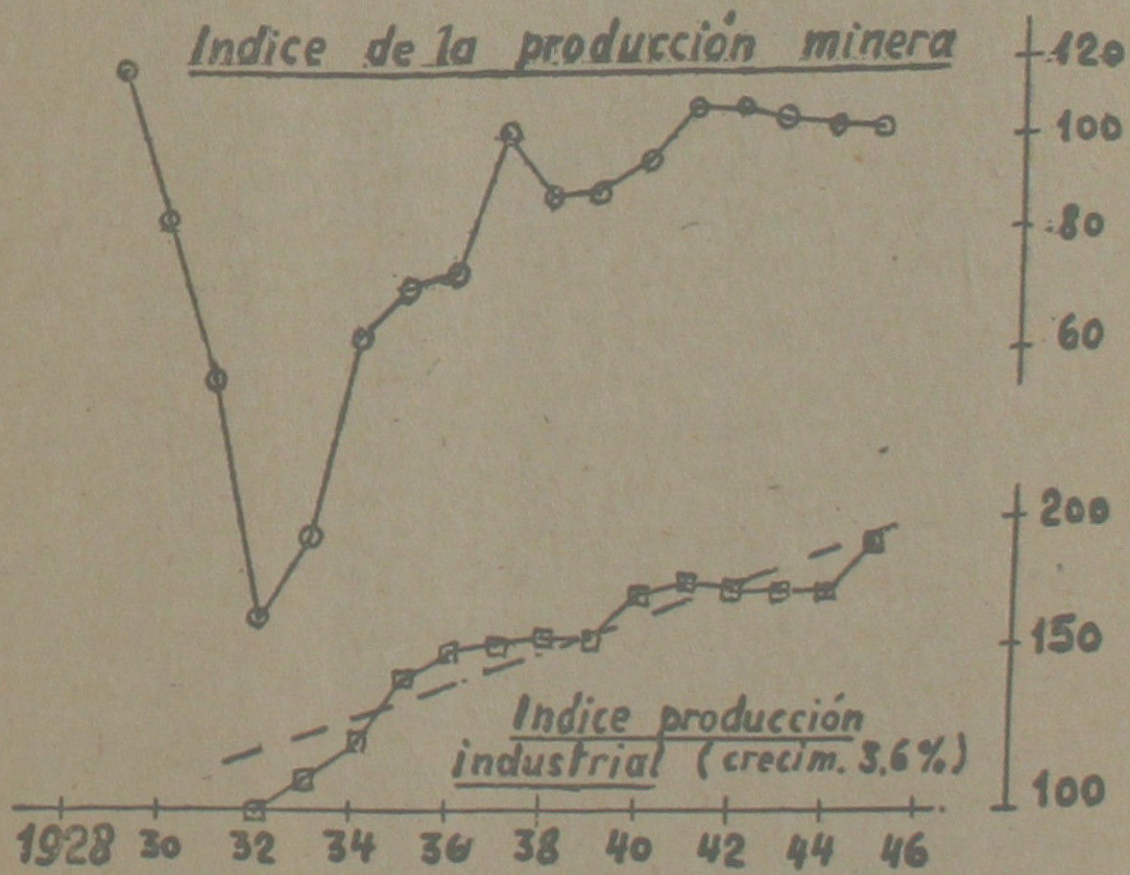


Figura 2

aceptar que la causa del crecimiento de los valores "monetarios" está más allá de los conceptos económicos usuales y estimamos que ella radica en facultades internas de la condición humana interpretadas por la ley psicológica que se ha enunciado.

Concebimos así el crecimiento de los valores monetarios como algo inevitable, pues es inherente a la formación mental del hombre aspirar a incrementar cada vez más sus bienes.

Las medidas legislativas o administrativas corrientes sólo podrán alterar momentáneamente las condiciones de crecimiento a que nos referimos.

Únicamente una reforma substancial del sistema, que vaya y llegue al individuo mismo, podría modificar estos valores.

Así por ejemplo, en regímenes políticos de tipo "místico" en que el individuo no trabaja por interés personal sino que lo hace por un incentivo superior, o en la esclavitud, puede darse el caso de tener $k = 0$.

Volviendo a la situación presente en nuestro país, nos referiremos a la figura 2 en que se han dibujado, en escala logarítmica, algunas series de valores "físicos":

1) Energía total representada por la suma de la producción de carbón, importación de petróleo y gasolina, y energía hidroeléctrica, reducidas todas a KWH.

2) Índice de la producción minera.

3) Índice de la producción industrial,

y en la figura 3 la carga transportada por los FF. CC. del Estado en toneladas-kilómetros.

Se observa inmediatamente que, como era lógico suponer, no hay aquí una ley determinada de crecimiento. Las discrepancias alrededor del promedio son muy grandes.

El promedio de crecimiento es en todos los casos, pequeño: 1,2% para la energía; 3,6% para la producción industrial; prácticamente cero para la producción minera; y 3,4% para el transporte de carga.

Se confirma y valoriza lo que tantas veces se ha dicho que la inflación ha crecido a un mayor ritmo que el del crecimiento de la producción.

La moneda que debería tener un equivalente "físico" constante, en energía o producción, representa cada vez menos y se hace, por esto, incómoda, acarreado con su variabilidad un sinnúmero de inconvenientes en el desarrollo general.

Podríamos comprender mejor estas perturbaciones si imaginamos los transtornos que se producirían en cualquier organización industrial, comercial, etc., en que las unidades de medida cambiaran constantemente en forma imprevisible e indeterminada.

Debe propenderse entonces, a que el crecimiento de los valores "monetarios" se haga a un ritmo, o a un "k", igual al de los valores "físicos" de la producción.

Sólo de esta manera se podrá conseguir una situación económica estable.

La política debe así orientarse en el sentido de igualar estos factores, ya sea fomentando la producción, o tratando de moderar las aspiraciones individuales hasta que se encuadren en el "k" que permite el crecimiento "físico".

Al referirnos a las aspiraciones individuales, no aludimos solamente a los asalariados, comerciantes, capitalistas, etc., sino a todo miembro integrante del conglomerado que interviene en la producción y distribución de la riqueza, conjunto en el que habría que incluir aun entidades sin personalidad natural, como Empresas Fiscales, Sociedades Anónimas, Bancos, etc., que por el gran volumen económico que representan y controlan intervienen con un fuerte coeficiente de importancia en la determinación del valor medio general de "k".

FERROCARRILES del ESTADO

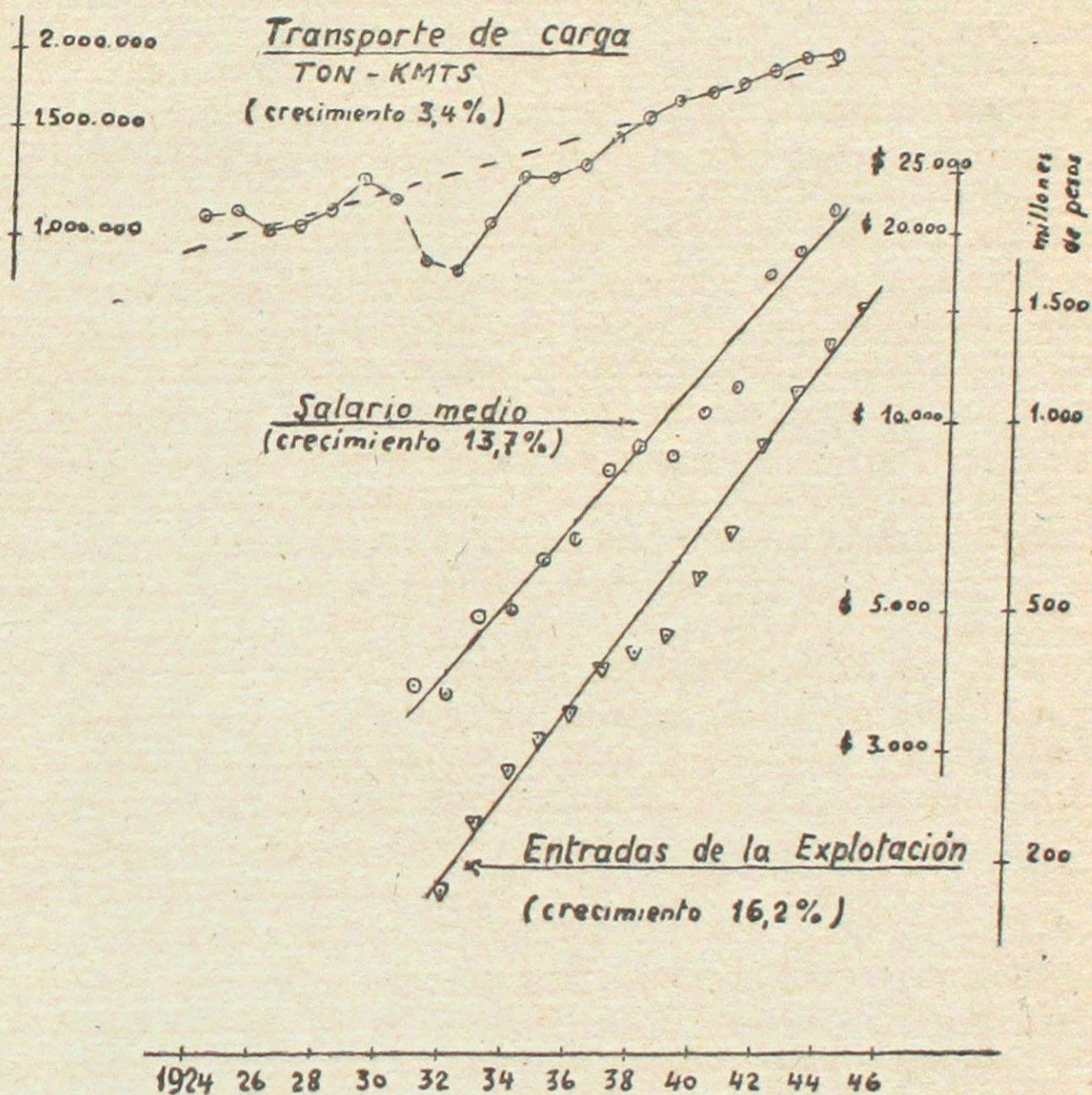


Figura 3

Con respecto a los asalariados, queremos hacer notar que en éstos, la natural aspiración de mejoramiento puede atenderse individualmente, sin que necesariamente se vaya a un crecimiento constante del conjunto o promedio de las remuneraciones.

Basta para esto que exista un desnivel o gradiente suficiente entre la remuneración de que goza el aprendiz o empleado subalterno, que se inician, y el maestro o jefe superior con más años de trabajo.

Las aspiraciones del individuo van siendo así satisfechas a medida que va perfeccionándose en su oficio u ocupando cargos de más responsabilidad, etc.

Con la tendencia que se observa actualmente, de ir hacia una nivelación cada vez mayor de las remuneraciones, llevando a un mínimo la diferencia o proporción entre lo que recibe el superior y el subalterno, este estímulo ha disminuído apreciablemente, y como las aspiraciones siempre existen y presionan, al no poderse desarrollar dentro de la carrera, se desvían y buscan, en un reajuste o alza general del conjunto, la satisfacción que pudo y debió obtenerse sin alteración de las condiciones medias.

Totalmente diferente es el caso de los capitalistas. En éstos es evidente que no puede hablarse de procurar la satisfacción de sus naturales aspiraciones de crecimiento de bienes por medio de un gradual y paulatino perfeccionamiento en su "trabajo".

El incentivo que exige su condición humana, se traduce así en el interés que deben procurar de su capital, obteniendo de este modo su paulatino crecimiento.

Podrán presentarse dos alternativas de resultados completamente distintos:

A) Que este porcentaje de crecimiento o interés, sea inferior o a lo más igual al porcentaje de crecimiento de los valores "físicos". En este caso, no se producirían trastornos económicos, pues paralelamente habrán crecido en igual proporción los valores "monetarios", —circulante—, etc. La moneda habrá conservado un mismo valor en equivalente de producción y el crecimiento del capital, exigido por la necesidad psicológica del capitalista, habrá sido atendido justamente por el aumento del circulante.

B) Si el interés o ritmo de crecimiento es superior al "k" de la producción "física", el aumento que se produce en el capital hace crecer también en igual proporción los valores "monetarios", provocando, en consecuencia, un aumento del circulante desproporcionado al incremento de la producción.

Se llega entonces a que la moneda ha perdido, o mejor dicho, ha disminuído su equivalente en producción "física" e indirectamente resultan con ello perjudicados todos los demás miembros de la colectividad, que conservando sus ingresos, medidos ahora en una moneda depreciada, ven disminuir su poder adquisitivo.

A continuación debe seguir necesariamente la segunda etapa del ciclo ya tan comentado, en que para compensar esta desvalorización deben alzarse sueldos y jornales, a los que los siguen los costos —precios—, etc.

Se demuestra entonces que para obtener un régimen económico estable es indispensable que las aspiraciones de los capitalistas se limiten en promedio, a un máximo de interés fijado por el porcentaje de crecimiento de la producción "física".

Y para terminar, permítasenos copiar algunas frases extractadas del libro "La Política" de Aristóteles y que nos muestran cómo este filósofo, hacen ya 23 siglos, imaginaba el crecimiento ilimitado de los valores monetarios a que podría llegarse por el afán de lucro, y cómo, por otra parte, comprendía que todo el sistema económico debería quedar regulado por la "adquisición doméstica" de los bienes, concepto que equivale exactamente a lo que ahora designamos por "producción física".

“He aquí cómo, al parecer, la ciencia de adquirir tiene principalmente por objeto el dinero, y cómo su fin principal es el de descubrir los *medios de multiplicar los bienes*, porque ella debe crear la riqueza y la opulencia. Esta es la causa de que se suponga muchas veces que la opulencia consiste en la abundancia de dinero como que sobre el dinero giran las adquisiciones y las ventas; y sin embargo, este dinero no es en sí mismo más que una cosa absolutamente vana, no teniendo otro valor que el que le da la ley, no la naturaleza, puesto que una modificación en las convenciones que tienen lugar entre los que se sirven de él, puede disminuir completamente su estimación y hacerle del todo incapaz para satisfacer ninguna de nuestras necesidades”.

.....

“El dinero es el que parece preocupar al comercio, porque el dinero es el elemento y el fin de sus cambios; y la fortuna que nace de esta nueva rama de adquisición *parece no tener realmente ningún límite*”.

“..... muchos están firmemente persuadidos de que es preciso a todo trance, conservar o aumentar hasta el infinito la suma de dinero que se posee”.

.....

“No teniendo límites el deseo de la vida, se ve uno directamente arrastrado a desear, para satisfacerle, medios que no tiene”.

.....

“El arte que tiene por objeto la *riqueza verdadera y necesaria, que no es más que la economía natural*, ocupada únicamente con el cuidado de las subsistencias; lejos de ser infinito como el otro, tiene, por el contrario, límites positivos”.

.....

“Siendo doble la adquisición de los bienes, como hemos visto, es decir, comercial y doméstica, ésta necesaria y con razón estimada, y aquélla con no menos motivo despreciada por no ser natural y sí sólo resultado del tráfico, hay fundado motivo para execrar la usura, porque es un modo de adquisición nacido del dinero mismo, al cual no se le da el destino para que fué creado. El dinero sólo debía servir para el cambio, y el *interés que de él se saca, le multiplica*.....

“El interés es dinero producido por el dinero mismo; y de todas las adquisiciones es ésta la más contraria a la naturaleza”.

J. H. M. V.

Santiago, Octubre de 1946.
