

EN DEFENSA DE LA ESTÁTICA (*)

I

Estática y dinámica: su naturaleza y usos

Se ha condenado comúnmente a la teoría económica durante décadas por ser estática. Las quejas no se alzaban demasiado contra los economistas clásicos, probablemente debido a que la teoría de la mayor parte no era estática, sino que implicaba lo que tan felizmente ha calificado Baumol de "grandiosa dinámica". Con la llegada de la escuela marginal y también de Marshall, los economistas, sin embargo, perdieron interés en la gran carrera del "progreso de la sociedad" y se dedicaron a estudiar modelos de equilibrio de cada vez mayor refinamiento. Las voces heréticas de Marx y Veblen se elevaron protestando, pero la corriente principal de la economía académica avanzó con indiferencia majestuosa con respecto a los disidentes.

Ahora, sin embargo, todo ha cambiado. Casi ha llegado a ser un insulto personal el llamar a una teoría "estática", e igualmente los más académicos de entre los economistas están resueltos a dinamizarse a cualquier precio. Con todo esto, algo se gana. El momento puede no ser inapropiado, sin embargo, para examinar este entusiasmo dinámico, quizá para expresar unas pocas ob-

(*) Traducción de Juan VELARDE FUERTES. El original, titulado "In defense of Statics" ha sido publicado en *The Quarterly Journal of Economics*, noviembre 1955, vol. LXIX, número 4, págs. 485-502.

servaciones admonitorias y para volver a ponderar la contribución de la estática, especialmente en el área general de la utilidad de la economía para guiar la elaboración de decisiones, tanto públicas como privadas.

En la aclaración de las conclusiones implicadas, todos debemos mucho a Samuelson (1). Este hizo dos contribuciones importantes. La primera, la clara distinción entre estática comparativa y análisis del proceso. La segunda es la demostración de que la estabilidad de un sistema en equilibrio sólo puede establecerse si el sistema en equilibrio mismo puede expresarse como una posición límite de un modelo dinámico. En estática comparativa postulamos un sistema en equilibrio consistente en, por ejemplo, un sistema de ecuaciones simultáneas con algún tipo de solución. Las ecuaciones contienen parámetros, considerados como determinantes del sistema, y variables, consideradas como determinadas por los parámetros. La "solución" es una serie (o series) de valores de las variables que sea consistente con una serie dada de relaciones y parámetros, expresada en las ecuaciones. En estática comparativa, comparamos una "solución" derivada de una colección de parámetros con otra solución derivada de una colección diferente de parámetros. La inmensa mayoría del análisis que se encuentra en los textos de teoría económica es estática comparativa: el análisis de la oferta y demanda, el análisis marginal y el análisis keynesiano de la renta nacional, se engloban en este epígrafe.

Contrastando con esto, la "verdadera" dinámica o análisis del proceso dinámico consiste en una serie de ecuaciones de diferencias finitas o de ecuaciones diferenciales (2), que tiene también una colección de parámetros a los que se supone constantes, una se-

(1) PAUL A. SAMUELSON, "Foundations of Economic Analysis" (Harvard, 1947).

(2) Una ecuación diferencial es sencillamente el caso límite de una ecuación de diferencias cuando el "tiempo" tipo o intervalo de secuencia de la ecuación de diferencias se aproxima a cero. Es grandemente cuestión de conveniencia de cálculo o matemáticas si los sistemas del proceso se expresan con ecuaciones de diferencias o con ecuaciones diferenciales: no hay diferencias de principio. Algunas soluciones son más sencillas en una forma; otras, en la otra. Los cálculos numéricos (por ejemplo, con calcula-

rie de variables—una de las cuales es una “variable de secuencia” (por ejemplo, el tiempo)—, y una “solución” que en este caso consiste en una función que da el valor de cada variable a cada punto del “tiempo”. Es digno de notar, sin embargo, que el concepto de una variable de secuencia es más general que el del “tiempo”, tomado éste en el sentido del calendario, y que es perfectamente posible escribir sistemas del proceso con ecuaciones de diferencias o diferenciales en las que la variable de secuencia es alguna especie de espacio, o es cualquier otra variable, tal como la población, que sigue un curso regular de secuencia.

La importancia de los sistemas del proceso se encuentra en su empleo en la *predicción*. Existen dos formas de predicción, las cuales, sin embargo, dependen de la existencia de ecuaciones diferenciales o de diferencias estables. La primera puede denominarse “predicción condicional”. Consiste en una proposición de la forma “si A, luego B en el tiempo t ”. Depende del establecimiento de una ecuación de diferencias o relación estable que ligue a A y B en una secuencia temporal. La mayoría de las proposiciones científicas son de esta forma. La física, por ejemplo, no puede predecir el que ocurra una explosión atómica en determinada fecha: puede señalar y predice que si ocurren ciertas cosas en las fechas $t_1, t_2, \text{etc.}$, sobrevendrá una explosión atómica en la fecha t_n , siendo estables los intervalos entre t_1, t_2, \dots, t_n . La segunda forma de predicción puede denominarse “predicción incondicional”. Es posible únicamente donde existe un sistema cerrado con parámetros perfectamente estables. Hasta ahora, sólo la Astronomía ha tenido mucho éxito con la predicción incondicional, y el éxito de los astrónomos al predecir eclipses y movimientos menos espectaculares de los cuerpos celestes, ha causado la envidia de sus colegas en otros campos, que tienen que luchar con sistemas menos estables. No es la virtud de los astrónomos la que conduce a sus éxitos, sin embargo, sino, más bien, la virtud del sistema con quien tratan, que en sencillez y regularidad sobrepasa a cualquier otro sistema científico. Los geomorfólogos y los genetistas se relacionan con sistemas que tie-

doras electrónicas) se efectúan usualmente expresando el sistema en forma de ecuaciones de diferencias. Para sistemas “de buen comportamiento” existe normalmente poca dificultad para expresar el sistema en cualquier forma.

nen algunas características de la predicción incondicional, mas con la llegada del hombre, la predicción incondicional se ha convertido en cada vez más precaria, incluso en estas áreas, y tanto la conformación de la Tierra como las mutaciones se encuentran a punto de ser profundamente modificadas por su actividad. Ya es una pregunta que se formula si la Astronomía misma no se convertirá en una ciencia social, pues la rotación continuada de la Tierra en torno al Sol puede llegar a depender de consideraciones políticas antes que astronómicas.

Para quienes contemplan la predicción como el contraste supremo del "éxito" en la ciencia, por tanto, y especialmente para quienes están enamorados de la predicción incondicional, las quiebras de las ciencias sociales se muestran deslumbradoras y no es sorprendente que hagan todo lo que puedan para convertir en "dinámicos" a sus sistemas. Existe una apetencia, por ejemplo, para hacer de la economía una "astronomía de las mercancías", en la que las diversas variables económicas—precios, producciones y así sucesivamente—bailarán con un ajuste tan regular y preciso como la música de las esferas, de forma tal que el precio de los huevos será tan predecible como los eclipses de Luna. No deseo menospreciar cualesquiera esfuerzos que se hagan para descubrir relaciones regulares y predecibles en la vida social y económica. Argüiré, sin embargo, que la utilidad de tales modelos dinámicos, tal como los hemos desarrollado hasta la fecha, es extremadamente limitada, y que en tanto arrojan alguna luz sobre la naturaleza de los procesos económicos, pueden ser muy engañosos si se toman demasiado seriamente. Argüiré también que las proposiciones más seguras y las predicciones más dignas de confianza, sin embargo, son predicciones condicionales, que proceden de la estática comparativa, y que cuando inquirimos la cuestión peliaguda de que si "la economía sirve para alguien", aparte de su utilidad en proporcionar una ocupación lucrativa para los economistas, la defensa reposa principalmente en los logros de la, tal vez pasada de moda, estática comparativa.

La gran flaqueza de los modelos del proceso es que son demasiado fáciles de hacer y demasiado rígidos una vez hechos. Una vez que ponemos en marcha modelos de ecuaciones de diferencias o diferenciales, parece que no se ve el fin a los modelos que

pueden construirse. Es tentador imaginar que todo lo que tenemos que hacer es estudiar las propiedades de estos modelos hasta que encontremos uno que refleje en amplia medida las propiedades del mundo real. La búsqueda, sin embargo, es la de una aguja en un pajar. Pueden construirse modelos de grados diversos, con diferentes retardos y tendencias, con las múltiples variables relacionadas de toda suerte por diversos caminos, todos los cuales parecen plausibles y ninguno de los cuales lo es más que otro. ¿Tenemos necesidad, por ejemplo, de un modelo que muestre el ciclo? Prácticamente todos los sistemas de proceso que implican ecuaciones diferenciales o diferencias de segundo orden, e igualmente algunas de las de primer orden, muestran ciclos. Pueden hacerse ciclos amortiguados, explosivos o recurrentes, mediante pequeñas modificaciones de los parámetros o de las relaciones. ¿Tenemos necesidad de un modelo que muestre el crecimiento? De nuevo disponemos de una gran variedad de relaciones posibles para darnos la propiedad requerida, y parece no haber grandes razones para seleccionar unas u otras.

Al otro extremo, aun si hemos verificado la tarea de seleccionar un modelo, es casi cierto que fallará empíricamente. Las relaciones y parámetros que deberemos dar por sentado, a efectos del modelo, que son constantes, se convierten en la práctica en altamente variables. La dificultad para predecir el curso de la historia se halla en que parece éste ser un sistema del proceso de casi grado infinito: los tipos de la variación de los tipos de la variación de los tipos de la variación *ad infinitum*, son todos importantes y determinantes. El predecir el curso de los acontecimientos humanos por medio de un modelo del proceso, es casi como instruir a alguien para llegar a cierto destino por medio de una sencilla regla, tal como "vaya siempre por la primera a la derecha y la segunda a la izquierda y repítalo indefinidamente". Tal norma puede llevar al viajero a alguna parte, pero es inverosímil el que lo lleve a dónde desea ir, o que describa dónde ha estado.

II

Modelo simple de crecimiento exponencial

Me propongo ilustrar estas censuras con cinco ejemplos de modelos del proceso que tienen importancia para la economía. El primero de éstos es el modelo simple de crecimiento exponencial, esto es, de crecimiento a un tipo fijo (3). Cuestión ésta muy amada por los planificadores, tanto nacionales como de empresas. Es la base, por ejemplo, de la política de salarios de la General Motors, y de la mayoría de las proyecciones de la Renta Nacional. Existe un 3 por 100 mágico, o quizá un 2 por 100, o una cifra intermedia, a la que se supone crece cada cosa en nuestra sociedad, con baches ocasionales a causa de guerras y depresiones. Como cuestión de hecho, las predicciones basadas en este modelo muy sencillo han sido de gran éxito para periodos moderadamente amplios. Muchas variables económicas tienen un curioso modo de trasladarse al carril exponencial después de un periodo de hundimiento. No obstante, se trata de un modelo que debe manejarse con precaución sin igual. Una cosa con la que estamos un tanto seguros acerca del crecimiento es que con la posible excepción de la global expansión del Universo, no puede continuar para siempre haciéndolo a un tipo constante. Ello es particularmente verdad en un mundo donde hay algunos principios de conservación, y en el que en cuanto una cosa crezca, lo hace a expensas de alguna otra. Si fuese suficiente el modelo exponencial, en esta época habría sólo Una Cosa en el Universo, pues cualquiera cosa que creciese a un tipo ligeramente más rápida que otra, lo habría engullido ya todo para esta época. La contemplación de la vida atestigua la imposibilidad del crecimiento exponencial, excepto para periodos muy cortos, y los biólogos han ideado por esta ra-

(3) La ecuación básica de diferencias para tal modelo es $x_{t+1} - x_t = Kx_t$; esto es, que el cambio en la variable en el intervalo de secuencia unidad es proporcional al valor de la variable. La solución de este modelo es $x = x_0 (k + 1)^t$. La ecuación diferencial correspondiente es $\frac{dx}{dt} = kx$, cuya solución es $x = x_0 e^{kt}$.

zón modelos logísticos más elaborados, en los que el crecimiento absoluto depende, no simplemente del tamaño de las variables, sino también de la divergencia entre su tamaño presente y algún tamaño de equilibrio. Este modelo (con una gran variedad de formas especiales) nos da la curva familiar de arista de arco rampante, o de forma de S. Esto, además, no obstante, es probable que nos desilusione, particularmente en el terreno social. Los procesos de crecimiento en la sociedad u obtienen un nuevo préstamo sobre la vida en el intermedio, o bien se hunden antes de que lo hayan efectuado. Parece a veces como si es más probable que los parámetros cambien cuando les juzgamos más estables y que la historia es una virtual burla primorosa que culmina con los profetas.

III

Modelos de crecimiento de la población

El segundo sistema dinámico es el de la población. La ruina de los augures sobre la población está fresca en nuestra memoria. El sistema de predicción, sin embargo, es un ejemplo elegante y completamente viciado de los análisis del proceso. Las ecuaciones básicas de diferencia involucradas son funciones de supervivencia o muerte, que muestran cuántos de un colectivo de vivientes sobreviven a lo largo de unos cuantos años sucesivos. La expresión más simple de tal relación es una serie de coeficientes de supervivencia, s_1, s_2, \dots, s_{t-1} , siendo las relaciones básicas $a_t = s_t b_{t-1}$ donde a_t es el número del total de la población que en el año t tiene la edad i y b_{t-1} es el número total de nacimientos en el año $t-i$. Para completar el modelo deberá también existir una función de natalidad de algún tipo que relacione el número de nacimientos de cada año a algunas otras variables del modelo. Esta puede ser una simple función del tiempo, extrapolando el pasado movimiento de los nacimientos, o puede ser tan complejo como deseamos. Con estos materiales relativamente sencillos puede predecirse el curso completo de la población, su composición por edades y su estructura de natalidad y mortalidad. El fracaso

de predicciones recientes ilustra la traicionera naturaleza de estos modelos dinámicos, incluso en los casos en que pensamos que existían buenas bases para efectuar predicciones seguras. ¡Lo único que sabemos del futuro es que cualquiera que esté vivo hoy, estará ora muerto, ora con un año más de edad, el próximo año! Este conocimiento no es suficiente, sin embargo, y ha sido evidente que la dinámica de la población es mucho más compleja y menos profetizable de lo que pensamos.

IV

Modelos acelerador-multiplicador

Viniendo ahora al tercer ejemplo, más específicamente económico, nos encontramos con los modelos acelerador-multiplicador desarrollados con tanta elegancia por Samuelson (4). Se trata de modelos dinámicos keynesianos. El modelo del multiplicador simple está basado en dos relaciones: la composición de la renta, o identidad ahorro-inversión— Y_t (renta total) = A_t (acumulación o inversión) + C_t (consumo)—y la función de consumo, que, expresada como una ecuación de diferencial lineal, sería:

$$C_t = c + kY_{t-1} \quad [1]$$

siendo k la "propensión marginal a consumir" del consumo de este año en relación con la renta del año anterior. Combinando estas ecuaciones obtenemos:

$$Y_t = A_t + c + kY_{t-1} \quad [2]$$

Es fácil mostrar que este sistema sigue un curso de descenso exponencial simple de D_t , diferencia entre Y_t y el valor de equi-

(4) PAUL A. SAMUELSON, "Interactions between multiplier analysis and the principle of acceleration (reimpreso de la *Review of Economic Statistics*, 1939, en "Readings in Business Cycle Theory", págs. 261-269).

librio Y_e (5), suponiendo que A_t es constante de año en año. No hay elementos cíclicos en este modelo. Se introduce fácilmente un elemento cíclico, sin embargo, si postulamos una ecuación "aceleradora" que vincule A_t al cambio de renta:

$$A_t = a(Y_{t-1} - Y_{t-2}) \quad [3]$$

La ecuación [2] entonces se convierte en:

$$Y_t = a(Y_{t-1} - Y_{t-2}) + c + kY_{t-1} = c + (a + k) Y_{t-1} - aY_{t-2} \quad [4]$$

La ecuación proporciona varios tipos de solución, que dependen de las magnitudes relativas de los parámetros: puede dar nacimiento a oscilaciones amortiguadas, explosivas o estables: puede producir explosiones continuamente monótonas o movimientos hacia el equilibrio.

Todo esto es muy interesante, pero ¿arroja realmente mucha luz sobre las fuerzas reales de la historia económica? Podemos permitirnos algunas dudas. Las dudas, por supuesto, atañen a los parámetros implicados. El famoso fiasco de las predicciones de postguerra acerca de un paro espantoso no pueden imparcialmente imputarse a la intoxicación con modelos dinámicos, pues esta predicción se hallaba basada esencialmente en la estática comparativa, no en la dinámica, del sistema keynesiano. El derrumbamiento de estas predicciones, sin embargo, se desprende de una deplorable (desde el punto de vista de los profetas) o feliz (desde el punto de vista de la sociedad) inestabilidad ascendente en

(5) El valor de equilibrio Y_e se obtiene suponiendo $Y_e = Y_t = Y_{t-1}$ en la ecuación [2], pues el valor de equilibrio es simplemente aquel en el que el proceso se repetirá indefinidamente. Por ello tenemos, si A_t es constante e igual a A , $Y_e = \frac{A + c}{1 - k}$ [I]; $D_t = Y_e - Y_t = \frac{A + c}{1 - k} - (A + C) -$

$-k Y_{t-1} = K \left(\frac{A + C}{1 - k} - Y_t \right) = k D_{t-1}$ [II]. La ecuación [II] como he-

mos visto es sencillamente la ecuación de disminución exponencial, cuando $k < 1$.

la función de consumo: esto es, esencialmente, en el parámetro "c" de nuestro modelo lineal simple. Todos sabemos ahora que la función de consumo está lejos de ser la ley de medos y pesas que a veces se esperó (o temió).

Si está en tela de juicio incluso la estabilidad de la función de consumo, existe doble duda sobre la estabilidad de la función de aceleración. Hubo fragmentos (algo mal desmenuzados por ahora, pero no obstante fragmentos) de prueba en cuanto a la existencia de una función de consumo moderadamente estable. Nadie, en lo que conozco, ha mostrado alguna vez un fragmento de prueba sobre la existencia de una función de acelerador estable. El acelerador es una pura construcción de la imaginación teórica, como Mrs. Harris. Si somos honrados, hemos de admitir que no tenemos ninguna función de inversión, y, lo que es peor, no sabemos aún qué pondríamos en ella si tuviésemos una. Inversión planeada o inversión deseada son el Espíritu Santo del sistema keynesiano. Descansa sobre ello todo el bello edificio. En Keynes mismo, sin duda, depende de algo que no está de ningún modo en el sistema: un curioso estado de la mente denominado la "eficacia marginal del capital". Pero de dónde viene, o adónde va, este estado de la mente, es un recóndito misterio que el sistema no revela. El acelerador es un guijarro arrojado con esperanza al golfo insondable del sistema. Lo más que se puede decir es que al menos nadie intentó aún predecir nada con ello, y permanece como una elegante elucubración, conservando su influencia sobre la mente profesional por su conveniencia para regurgitarse en los exámenes.

V

El modelo dinámico Harrod-Domar-Hicks

El cuarto sistema dinámico que se revista sufre de defectos iguales al tercero. Se trata del modelo dinámico Harrod-Domar-Hicks, o más brevemente H-D-H. Tiene la particular atracción de ser una muy lúgubre dinámica, lo que en parte contribuye a su éxito, al tener la economía una fuerte urgencia masoquista para

perpetuar su reputación como la "Ciencia funesta". Puede explicarse gráficamente de forma conveniente con una versión que es un poco más general que la de sus progenitores.

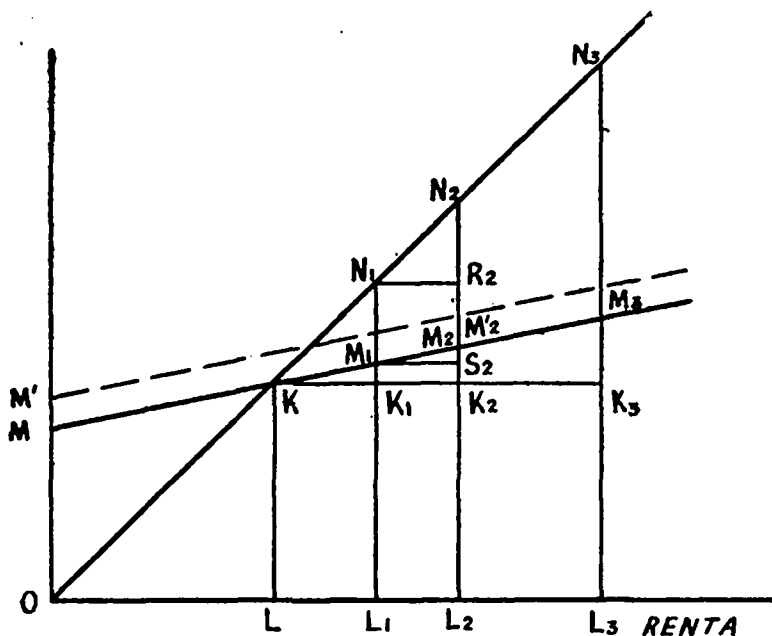


Figura 1

Así en la figura 1 nos encontramos con el diagrama familiar en el que la renta nacional se mide en el eje horizontal, y sus componentes sobre el eje vertical. MM_1 es la función de consumo; ON_1 , la línea a 45° que representa la identidad básica $Y = A + C$. Con la renta igual a OL_1 , el consumo será L_1M_1 y la "inversión" (acumulación deseada) M_1N_1 . Supongamos ahora que OL_1 representa la situación de pleno empleo, o de producción a plena capacidad. Como resultado de la inversión representada por M_1N_1 la capacidad del sistema subirá, digamos a OL_2 . Si se mantiene el pleno empleo en el período siguiente, entonces la inversión deberá ser igual a M_2N_2 . La inversión sube de nuevo la capacidad a OL_3 y en el período siguiente la inversión debe ser M_3N_3 si se ha de mantener el pleno empleo. El mantenimiento del pleno empleo por ello requiere el continuo crecimiento de la

inversión, y no es difícil mostrar que si la propensión a consumir es constante y el "factor de crecimiento" —el incremento en la capacidad causado por unidad de inversión— es también constante, este crecimiento de la inversión debe efectuarse a un tipo constante, esto es, el crecimiento debe ser exponencial (6). Este tipo de crecimiento es el "tipo garantizado" de Harrod. En el caso presente se muestra en la nota 6 que el exceso de renta, sobre la "renta de no acumulación" O L también crece al tipo *garantizado*. Esto puede mostrarse geoméricamente por

las propiedades de los triángulos semejantes:
$$\frac{M_1 N_1}{KN_1} = \frac{M_2 N_2}{KN_2}$$

y
$$\frac{KN_1}{KK_1} = \frac{KN_2}{KK_2}$$
; de donde
$$\frac{M_1 N_1}{KK_1} = \frac{M_2 N_2}{KK_2}$$
.

El modelo de Harrod es un caso especial del anterior, en el que se supone que la función de consumo pasa por el origen. En

(6) Sean A_0, A_1 las inversiones en $t, t+1$. Entonces $A_1 = M_2 N_2 = S_2 R_2 - S_2 M_2 + R_2 N_2 = M_1 N_1 - K M_1 S_2 + M_1 S_2 = A_0 + (1-k) r A_0$, donde k es la propensión marginal a consumir y r es la razón $\frac{L_1 L_2}{M_1 N_1}$

o $\frac{\text{incremento de capacidad}}{\text{monto de la inversión}}$, o sea el factor de crecimiento. Esto es, $A_1 = A_0 [1 + r(1-k)]$ [II]. La inversión, por consiguiente, crece a tipo constante $r(1-k)$, si r y k son constantes.

Supongamos ahora que la ecuación de la función de consumo es $C = c + \frac{C}{1-m} + \frac{A_0}{1-m}$ [III]. Ahora sea y la renta en que la acumulación es cero (OL en la figura). Entonces $y = c + my$, o $y = \frac{c}{1-m}$; Luego de [II] $Y_0 - y = \frac{A_0}{1-m}$, sin embargo, crece exponencialmente al tipo $r(1-k)$. $Y - y$, por lo tanto, debe crecer al mismo tipo.

este caso, la renta de no acumulación es cero, y la renta misma también debe crecer al tipo *garantizado* de crecimiento para mantener el pleno empleo. Parece no ser necesario, sin embargo, utilizar esta suposición muy restringida.

El carácter lúgubre del modelo se deduce de la ulterior hipótesis de que el tipo *garantizado* de crecimiento que es preciso para mantener el pleno empleo es más grande que el tipo "natural" de crecimiento que permite el incremento de la población, y la tecnología. Si esto es así, el único medio de alcanzar el pleno empleo es el crecer más de prisa de lo que es posible a largo plazo: el único medio de hacerlo es partiendo de una posición de paro, en cuyo caso es posible el incremento de la renta a un tipo más rápido que el tipo de crecimiento "natural" a largo plazo, mas sólo en tanto en cuanto permanezcan recursos ociosos capaces de ser absorbidos. Una vez que el crecimiento da contra el techo del pleno empleo, debe descender hasta el tipo natural. Mas no puede detenerse a tal tipo natural: tiene que estar por encima del tipo natural para mantener el pleno empleo. De aquí que la renta debe descender en una depresión hasta estar bastante baja para dar impulso de nuevo al proceso todo. Tal es la teoría del ciclo de Hicks o del hipo (7).

No puede negarse, imagino, que de este modelo se desprenden al menos uno o dos rayos de luz sobre el mundo real, principalmente, sin embargo, gracias a sus defectos más bien que gracias a sus virtudes. Su gran defecto es precisamente un rígido dinamismo: el hecho de que supone a un número de los parámetros como constantes cuando nunca lo son en su mayoría a la larga. Su tenebrosidad se deriva casi enteramente de la suposición de que la función de consumo es estable; suposición que hemos visto ya que es violada continuamente por los hechos corrientes. Es perfectamente posible expulsar las tinieblas, por tanto, suponiendo un movimiento alcista suficiente de la función del consumo en respuesta al incremento en la acumulación de capital. Así en la figura 1 suponemos que en el segundo período la función de consumo subió hasta la línea punteada $M'M_2$. El monto

(7) Juego de palabras intraducible. El original dice "This is the Hicks, or Hiccup, theory of the trade cycle" (N. del T.).

de inversión preciso para mantener el pleno empleo es ahora $M_2 N_2$, que puede ser actualmente menor que $M_1 N_1$. Podríamos, por tanto, postular perfectamente bien un sistema dinámico en el que la función de consumo se incrementase invariablemente hasta el punto en que no existiese nueva acumulación, y el sistema ¡alcanzase un estado estacionario con pleno empleo y consumo igual a la renta! Esta suposición es al menos tan plausible en sí como las suposiciones del sistema H-D-H. *OM* podemos suponer que representa el "consumo fijo", esto es, aquella parte del consumo que es una función del *stock* de capital, no una función de la renta. El consumo fijo depende evidentemente del tamaño del *stock* de capital, incluyendo a la población humana. La mayoría de la gente, ganadería, casas, máquinas, etc., que existen en una sociedad, la mayoría de los recursos, deben dedicarse a su simple mantenimiento, como cualquiera que ha pasado de la propiedad de una casa pequeña a una grande sabe demasiado bien. El mantenimiento no es automático, sin duda, pero ello sin cesar representa consumo: si el capital no se mantiene, se manifiesta la desinversión. No es difícil formular condiciones bajo las cuales la inversión requerida para mantener el pleno empleo crecerá, será estable o bajará (8).

(8) La inversión requerida para mantener el pleno empleo crecerá, será estable o bajará según $MM' \begin{matrix} < \\ = \\ > \end{matrix} M_2 N_2 - M_1 N_1$ [I]. Definamos d como la dura-

ción marginal de las nuevas acumulaciones, $= \frac{M_1 N_1}{MM'}$. Las más duraderas serán las adiciones al *stock* de capital; las menos, el incremento en el consumo fijo necesario para mantenerlas. Entonces: $MM' = \frac{M_1 N_1}{d} = \frac{L_1 L_2}{rd}$ [II].

$M_2 N_2 - M_1 N_1 = S_2 N_2 - S_2 M_2 - S_2 R_2 = R_2 N_2 - S_2 M_2 = L_1 L_2 (1-k)$ [III].

La desigualdad [I] de consiguiente se reduce a $\frac{1}{rd} < (1-k)$. Esto es, la inversión para mantener el pleno empleo, debe crecer, ser constante, o bajar según $rd(1-k) \begin{matrix} > \\ = \\ < \end{matrix} 1$. Siendo las más duraderas las adiciones de capital, las

Esta modificación del sistema H-D-H, aunque me hago la ilusión de que es un adelanto, y al menos tiene una ligera potencialidad para engendrar una alegría calificada matemáticamente, con todo exhibe los defectos fatales de cualquier sistema dinámico simple, pues supone constancia en parámetros que a la larga, sin duda, casi nunca son constantes. Como consecuencia, su valor en la predicción sería pequeño aun si se pudiesen identificar los valores de los parámetros interesados en el momento presente.

VI

Sistemas de desarrollo económico

El quinto y último ejemplo de un sistema dinámico generalmente popular, o categoría de sistema, es la reciente dinamización de Malthus dentro de una desconcertante variedad de sistemas de desarrollo económico. Los doctores Leibenstein y Haavelmo (9) son los principales abogados de este arte, el primero utilizando ecuaciones de diferencias, y el segundo, ecuaciones diferenciales. Por segunda vez podemos ilustrar convenientemente la naturaleza general del sistema con un diagrama (figura 2). Aquí medimos la población sobre el eje horizontal, y la renta por habitante en el vertical. Postulamos una "curva de retribuciones decreciente" R_0P_0 que relaciona la renta por habitante y la población bajo una situación dada de los recursos. Se supone que es lineal por consideración a las conveniencias. Suponemos además que existe algún nivel de renta por habitante OS_0 que es el "nivel de sub-

más de las inversiones incrementan la capacidad, y las menos la propensión marginal a consumir; las más probablemente nos conducirán a la situación en donde el mantenimiento del pleno empleo requiere un perpetuo crecimiento de la inversión.

(9) Harvey LEIBENSTEIN, *A Theory of Economic-Demographic Development* (Princeton, 1954). T. HAAVELMO, *A Study in the Theory of Economic Evolution* (Amsterdam, 1954).

sistencia", definido como el nivel de renta *per capita* sobre el cual la población crecerá, bajo el cual bajará, y en el cual se estacionará. El nivel de equilibrio de la población es S_0P_0 , cuando la renta actual por habitante queda determinada por la curva de retribuciones decrecientes al llegar al nivel de subsistencia. Ahora supongamos que existe una "mejoría" reflejada en una subida en la curva de retribuciones decrecientes hasta T_0M_0 . El

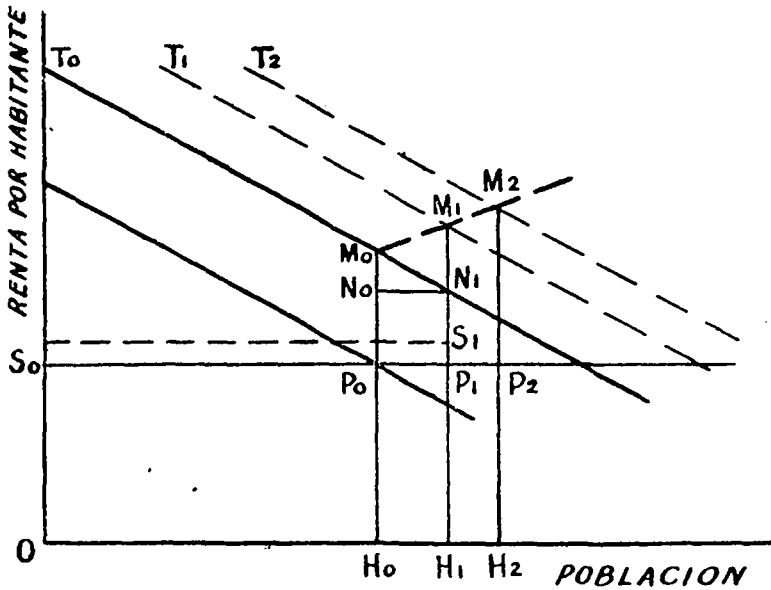


Figura 2

primer efecto de esto es subir la renta por habitante de H_0P_0 a H_0M_0 . Ahora, sin embargo, existe un superávit, un exceso de la renta actual sobre el nivel de subsistencia, igual a P_0M_0 . Este superávit es el agente dinámico. Es probable que haya dos resultados: en el siguiente período habrá un incremento en la población hasta S_0P_1 . Puede haber también una "mejoría inducida", que sube la curva de retribuciones decreciente hasta T_1M_1 . Si no hubiese mejoras inducidas, la renta por habitante bajaría en el primer período como resultado del aumento en la población de H_0M_0 a H_1N_1 . A causa de la mejoría inducida, sin embargo, la renta por habitante se mueve de H_0M_0 a H_1M_1 , que puede ser bien una subida o bien una disminución, dependiendo de si

el alza debida a la mejoría inducida excede o es incapaz de exceder a la baja debida al aumento de la población. El superávit sobre la subsistencia es ahora P_1M_1 , y si las relaciones son constantes podemos proyectar el modelo al segundo año con la población S_0P_2 , la renta por habitante H_2M_2 y el superávit P_2M_2 . El curso dinámico de la población y la renta por habitante se representa entonces por la línea punteada $M_0M_1M_2$, que puede proyectarse tan lejos como se desee. Probablemente el sistema más sencillo es aquel en el que la relación del crecimiento

de la población al superávit, $\frac{P_0P_1}{P_0M_0}$, es una constante, g ; la relación de la mejoría inducida al superávit

$\frac{N_1M_1}{P_0M_0}$ es una constante n , y la pendiente de la curva de retribuciones decrecientes es una constante d . Puede entonces demostrarse que el superávit ya se expansionará exponencialmente sin límite, o ya disminuirá exponencialmente hasta cero, a un tipo de crecimiento (o disminución) igual a $n - dg$ (10).

Puede construirse una gran variedad de otros modelos, que dependen de la clase de relaciones que se suponen existen entre las variables; y aparecerán, dependiendo del modelo escogido, diversas conductas en el tiempo para las variables, esto es, diversas propiedades del modelo. Podemos tener modelos en los que la renta por habitante suba primero y luego baje hasta el equilibrio;

$$(10) \text{ Tenemos que } g = \frac{P_0P_1}{P_0M_0}; n = \frac{N_1M_1}{P_0M_0}; d = \frac{M_0N_0}{P_0M_1}.$$

Por otro lado,

$$PM = PN + N_1M_1 \equiv PM_0 - N_0M_0 + N_1M_1 = P_0M_0(1 - dg + n)$$

$$\text{Esto es, que } \frac{P_1M_1}{P_0M_0} = (1 - dg + n).$$

El superávit, por lo tanto, crece al tipo constante $n - dg$.

Siendo el mayor el coeficiente de mejoría inducida, n , el menor el coeficiente de crecimiento de la población, g , y el coeficiente de retribuciones decrecientes, d , lo más probable es que el modelo sea explosivo.

podemos tener modelos en los que la naturaleza de la conducta depende de la amplitud del desorden inicial, y así sucesivamente. Una modificación muy útil puede ser el suponer que un superávit da nacimiento a un cambio en el nivel mismo de subsistencia. Supongamos, por ejemplo, en la figura que el superávit P_0M_0 ha creado una subida en el nivel mismo de subsistencia de H_0P_0 a H_1S_1 . Entonces el superávit del segundo período sería S_1M_1 , no P_1M_1 , y la dinámica sería modificada de conformidad. No importa cómo modifiquemos el modelo, sin embargo, en su forma de ecuación de diferencias o diferencial, pues de nuevo sufre del fatal defecto de la constancia en los parámetros. Es extremadamente improbable que cualquier parámetro de un modelo simple como el que he descrito más arriba, o incluso de modelos mucho más complejos, mantenga la constancia durante mucho tiempo. Actualmente sabemos muy poco acerca de las muchas sutiles fuerzas que afectan a la población. Sabemos aún menos de las fuerzas que afectan a las mejorías. Aún no sabemos mucho acerca de las fuerzas que disminuyen las retribuciones. Parece cierto que existen únicamente relaciones muy livianas entre una cantidad tan vaga como un superávit y la población, el capital y los movimientos tecnológicos. Parece probable que todas las relaciones que aparezcan presenten "retribuciones decrecientes" o quizá "retribuciones crecientes" con el tiempo: las fuerzas se gastan por sí mismas, o a veces sirven de combustibles para sí. Un ímpetu debido a la población puede disminuir; un ímpetu debido al cambio tecnológico puede reforzar. En cualquier caso, la dinámica está lejos de lo que la capacidad de cualquier sistema simple de ecuaciones de diferencias o diferenciales puede retratar.

VII

Posibles vías de escape de la rigidez del modelo dinámico

Existen dos posibles vías de escape de esta fatal rigidez del modelo dinámico. Una es el empleo de variables estocásticas, con las cuales añadimos o restamos un número extraído de un sombrero a cualquier contestación que nuestras ecuaciones de diferencias nos hayan dado en cada período. Esto tiene alguna ventaja al formalizar el siempre incierto presente, y en algunos

casos aun conduce a soluciones de equilibrio imparcialmente bien determinadas, mas tiene la desventaja desde el punto de vista de la predicción de que produce usualmente una extensión, que se amplía rápidamente, de valores posibles, en vez de una predicción específica. Además, en ausencia de cualquier conocimiento real de las probabilidades, puede dudarse si el modelo estocástico hace otro cosa que formalizar la ignorancia de una manera elegante e incluso quizá engañosa.

La segunda vía posible hacia modelos dinámicos útiles es el desarrollo de modelos de pequeño extensión con gran número de variables, a la manera de Lawrence Klein (11). Se trata de una vía que bien vale explorar. Existe un principio reconocido de la ciencia física de que si un sistema no predice se debe a que fallan variables esenciales. Si intentamos predecir el volumen de un gas tomando sólo la presión, las variaciones en la temperatura derribarán con rigor nuestra predicción. Si se incluye la temperatura en el modelo, pueden obtenerse predicciones muy exactas. Si se incluye el tamaño molecular, se deducen predicciones aún mejores, y así sucesivamente. No parece existir razón por la que el mismo principio no pueda aplicarse a las ciencias sociales, donde el número de variables esenciales es mucho más amplio que en los sistemas físicos. Toda autoridad, por tanto, para aquellos valientes individuos que penetran en el yermo n -dimensional cargando con la artillería pesada del calculador electrónico, especialmente si son decentemente escépticos de sus resultados, y son sensibles a la fragilidad empírica de la regularidad empírica. Nuestros hombres primitivos que aún se adhieren a los arcos y flechas de la demanda y la oferta aplaudirán ardientemente desde la barrera.

VIII

Estimación de la estática comparativa

No es menosprecio de la artillería pesada, sin embargo, afirmar que es incapaz de matar mosquitos. Concluiré, por tanto,

(11) Lawrence R. KLEIN, *Economic Fluctuations in the United States, 1921-1941* (Wiley, 1950).

con un pequeño pean en loor a la estática comparativa como no sólo el estay mayor de los libros de texto, sino como la principal justificación de la utilidad de la economía en los territorios donde existe una nube de mosquitos que puede ser destrozada con estas armas primitivas. Supongamos que nos hacemos la escasamente embarazosa pregunta: "*¿Para quién es útil un conocimiento de la economía académica*", aparte por supuesto, de los académicos? Pienso que tendríamos que confesar que muchos hombres de negocios progresan admirablemente sin más que una pizca de economía. Aunque podemos comportarnos, y lo hacemos, con la reflexión de que los jugadores de tenis progresan igualmente bien sin un conocimiento de la balística, es ligeramente humillante comprobar la espléndida falta de valor de la mayoría de la teoría económica para la gestión diaria de los pequeños negocios. Cuando nos movemos hacia los grandes asuntos, sin embargo, nos encontramos con que es posible que el fabricante de pelotas de tenis puede necesitar saber algo de balística y el elaborador de las mayores decisiones—el banquero central, el hombre de Estado, quizá incluso el Consejo de Administración de las grandes empresas—puede necesitar saber algo de economía. Al tomar decisiones acerca de la alta política económica tenemos una buena porción de confianza en que los conocimientos prácticos de los economistas son pertinentes; no que son suficientes, sino que las decisiones se toman probablemente mejor con ellos que sin ellos. Cuando preguntamos "qué conocimientos prácticos son pertinentes", sin embargo, pienso que debemos admitir que al menos en el momento presente son los cruciales los de estática comparada y no nuestros muy rudimentarios sobre dinámica.

Existen dos amplias áreas en estática comparativa que producen fruto para el político. La primera es el campo de la teoría del precio, pues quien quiera que se aventure en el control o manipulación de los precios necesita conocer ciertamente un pequeño análisis elemental sobre la demanda y la oferta. Es útil saber que en el caso de cualquier mercancía existe corrientemente algún precio por encima del cual penetramos en una especie de perturbación que puede ser designada toscamente como superávit, y por debajo del cual penetramos en otra especie de perturbación que designamos toscamente como déficit. Incluso este sencillo cono-

cimiento puede haber salvado a imprudentes hombres de Estado de perpetrar un vasto número de pifras económicas a lo largo de la historia. Es útil saber que el control de precios casi siempre supone una forma ya de control de producción, ya de control de consumo. Es útil saber algo de las elasticidades de oferta y demanda si uno ha de crear impuestos sobre las mercancías. Es útil tener algunas nociones de equilibrio general, incluso si sólo impide la sorpresa total cuando la solución de un problema crea otros tres. Es aún quizá útil conocer que el poder de monopolio depende de la ausencia de sustitutivos. Todos estos trocitos del conocimiento son sencillos en extremo, y con todo, una cantidad sorprendente de perturbaciones se ha originado por su ignorancia.

Cuando uno se dirige hacia problemas que suponen esencialmente dinámica, incluso en teoría del precio, se pierde la bella simplicidad del conocimiento elemental, y el economista adopta cada vez más el papel de mago. Uno de estos casos puede verse con el triste estado de la política antitrust, donde la contribución del economista, especialmente en el área de la competencia monopolística, ha sido una hazaña completamente espectacular, con el departamento de Justicia cabalgando sobre caballos blancos en, al menos, tres direcciones diferentes a la vez. Se originó aquí la confusión principalmente por el hecho de que el problema del monopolio en el mundo real contiene tantos elementos dinámicos que no puede ser tratado bajo la sencilla rúbrica de la estática comparativa. En términos de desarrollo económico, el monopolio parece ser menos malvado que en el mundo bidimensional de la estática comparativa, y parece no haber un criterio adecuado que nos señale dónde acaba la virtud y dónde comienza la villanía. La misma dificultad se aplica al problema del desarrollo económico en general. La confianza en sí mismo con la que el economista aconseja a un administrador de precios, se hunde en frenéticas llamadas para que llegue un antropólogo cuando el economista es embaucado para aconsejar al gobierno de una región poco desarrollada sobre cómo enriquecerse rápidamente.

El mismo cuadro se encuentra en otra gran área de la competencia del economista, cual es la política de Renta Nacional. Es probablemente la más grandiosa, aun cuando es en la que más recientemente se ejercita la destreza económica. La contribución

keynesiana es, sin embargo, de nuevo esencialmente estática comparativa: el equilibrio en subempleo es el concepto central del sistema. Con todo, una apreciación del modelo keynesiano simple, tan elemental como se quiera, muestra la diferencia entre estar completamente desconcertado por el problema del paro y la depresión y comprender su naturaleza esencial. Por el lado de la política se piensa en la diferencia entre golpear desatinadamente en todas direcciones, y tener al menos una noción cualitativa del tipo de cosas que deben hacerse. El hombre de Estado que sabe que en un período de depresión uno debe decir *no* a cualquier tipo de incremento en los impuestos, a los desesperados esfuerzos para balancear el presupuesto, y a la subida del tipo de interés, puede no saber mucho, pero quizá sabe la mayor parte de lo que la economía tiene que ofrecerle y ese conocimiento puede marcar la diferencia entre que la sociedad sobreviva o no sobreviva.

De nuevo, sin embargo, cuando llegamos a la verdadera dinámica del problema, la situación es confusa y difícil. El problema de *cuándo* hacer las cosas—cómo interpretar las señales económicas—es un problema de verdadera dinámica, y en este punto la mano del economista sólo tantea. Nos inquietamos quizá porque las políticas en tiempos de enfermedad puedan agravar las fluctuaciones en vez de aliviarlas, pero sobre la materia detallada del cuándo y el dónde, es aún la intuición del político la que gobierna y no el conocimiento del especialista.

IX

Conclusión

Mi conclusión, por tanto, es que como economistas no sabemos mucho, pero sabemos algo que no debe ser desestimado y lo que sabemos es en su mayoría estática comparativa. Esto no es despreciar la importancia de la dinámica económica: es simplemente registrar escepticismo frente a su existencia. Y nuestras pretensiones con respecto a la dinámica en forma de modelos simples y rígidos de ecuaciones de diferencias finitas o diferenciales, deben ser vistas en lo que son: ejercicios interesantes y no mucho más.

Tienen poco valor para la predicción o para la política. Si ha de ser salvada la dinámica, deberá ser a lo largo de dos direcciones. En el lado teórico existe una necesidad real de desarrollo de la *dinámica cualitativa*, análisis del proceso que no supone constancia en los parámetros, pero que analiza el *patrón general* de los procesos económicos. Concebida en este sentido hay algo que aprender aun en los modelos de aceleración, en la dinámica poskeynesiana H-D-H, y en los modelos malthusianos dinámicos de desarrollo económico. Existe una gran necesidad de desarrollo de técnicas topológicas en este campo, análogas a las técnicas topológicas que han sido tan útiles en estática comparativa, que nos permitan describir el "patrón" de los procesos sin encomendarnos a funciones detalladas o a parámetros constantes. Es de temer que el entusiasmo por las ecuaciones de diferencias y diferenciales sobre parte de nuestros brillantes jóvenes "dinamizantes" les haya apartado de esta área más potencialmente fructífera. En el lado cuantitativo hay aún esperanza para los modelos econométricos de múltiples variables. Aún aquí, sin embargo, existe necesidad de un trabajo teórico más profundo, especialmente al nivel de la integración de la conducta micro y macroeconómica. No es simplemente suficiente trillar en derredor al campo de n dimensiones, añadiendo variables y relaciones aquí y allá según nos lo aconseje la fantasía. Los modelos de crecimiento deben ser en algún sentido "orgánicos" y deben inspirarse en algunos principios del crecimiento que se derivan de la teoría fundamental. Es en este punto donde la tanto tiempo esperada integración de la psicología y de la economía puede comenzar a configurarse. Estamos buscando relaciones estables entre cantidades que difieren en su posición temporal. Lo que esto supone en el lado teórico es la teoría que se aprende, ampliamente concebida: la relación entre la experiencia pasada y la conducta presente. Lo que se ha aprendido aquí al nivel del individuo no puede dejar de afectar a nuestros modelos de agregación, y puede conducir al crecimiento orgánico de sistemas de modelos que pueden legarse, lo cual es la ilusión del científico.

K. E. BOULDING