

---

# RESEÑAS Y COMENTARIOS

---

MACRODINAMICA NOLINEAL Y  
MULTISECTORIAL  
"Ensayos en honor de R. Goodwin en su 80  
aniversario".

Breve Reseña

Luciano Mora Osejo<sup>1</sup>

La importancia de este libro atractivo y novedoso, formado por ensayos que sobre Richard Goodwin, elaboraron reconocidos maestros de las ciencias económicas, radica en que en él se amplían y comentan los aportes que Goodwin hiciera a la Teoría Económica.

Los densos y autorizados artículos de este libro evalúan, comentan y amplían las contribuciones de Goodwin que abrieron nuevos horizontes en áreas como la Dinámica Económica en dos de sus direcciones principales: la nueva dinámica no lineal y los estudios estructurales intersectoriales.

---

1 Profesor Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia.

Sobre el telón de fondo de una vigorosa proliferación de ideas emerge, paulatinamente, la impresionante personalidad científica y humana de R. Goodwin: reconocido fundador de la Dinámica económica no lineal y estructural, además de asiduo pintor, músico practicante y, sobre todo, el maestro consagrado que, sin ambages ni pretensiones, declarara que siempre le fueron insípidas y vacuas las "matemáticas puras" que le comunicaba su profesor de Princeton M. Morse y esto, a sabiendas de que lo decía un consumado "virtuoso" en el elusivo arte matemático de detectar insospechadas conexiones profundas jugueteando con temas económicos, que todos traginaron pero en donde ninguno percibió los gérmenes de nuevas vertientes del pensamiento económico.

Estos talentos ya se anunciaban en un luminoso ensayo del período temprano, 1947, sobre "Mercados acoplados con producciones retardadas", en donde mostró que los períodos de los mercados, por ser su cociente irracional, se conservan independientes y "en cada ciclo se combinan diferentemente, dando lugar a una forma ondulatoria evolutiva", idea que, aparentemente, marcó el rumbo definitivo de su pensamiento.

En efecto, pese a los periódicos ocultamientos que han eclipsado la Teoría del Ciclo Económico, Goodwin nunca perdió de vista este intrigante fenómeno: ¿por qué la marcha de la Economía procede con altibajos recurrentes y persistentes a lo largo de los 200 años que nos separan de la Revolución Industrial?

Wicksell, en 1918, había sugerido explicar el fenómeno con base en la viva imagen del movimiento de vaivén de una mecedora sostenido por medio de los golpes de un martillo. "El movimiento de la mecedora es diferente del movimiento del martillo. El impacto es la 'causa' del movimiento, pero sus propiedades de equilibrio son la base de la 'forma' del movimiento.

R. Friesch, en su artículo de 1933 "Problemas de propagación y problemas de impulso en Dinámica Económica" recoge la idea de Wicksell para mostrar que ciclos no-amortiguados y más o menos regulares, pueden generarse por el impacto de choques exógenos al azar: ellos obran como fuente del "impulso", es decir, de la energía que mantiene

el ciclo y que determina su "amplitud"; en cambio, la longitud del ciclo y su duración, proviene del mecanismo de "propagación" ligado a la estructura intrínseca de la Economía.

En el prólogo del libro de Goodwin : "Ensayos de Dinámica Económica" (1982) el autor relata porqué, después de estudiar el artículo de Friesch, se dió cuenta de que la verdadera clave (estructural) del problema eran las "no-linearidades" del sistema, que lo llevaron a plantear la insoluble unión entre crecimiento y ciclo y a formular un modelo oscilatorio "unidireccional", en el sentido de que después de cada depresión se asciende a un "techo" cada vez más alto. Además, quedaba asegurada la estabilidad estructural del sistema y la existencia de un único movimiento periódico estable (ciclo-límite de Poincaré).

Esta es la génesis del famoso modelo de "Un ciclo de crecimiento" que Goodwin publicó en 1967, dando origen, por un lado, a la Dinámica Económica no-lineal y, por otro, a la intensa y prolongada controversia sobre el origen endógeno de los ciclos (escuela neo-keynesiana) versus la tesis que los adscribe a los choques exógenos al azar (escuela neoclásica)

Es sorprendente que este artículo, cuya extensión ocupa únicamente 5 páginas, empiece inocentemente, a la manera de un ejercicio en "modelos de crecimiento": un sistema con un solo producto, con crecimiento sostenido de la mano de obra, relación capital-trabajo fija, etc.; pero estos ingredientes al combinarse en una forma desconocida hasta entonces, dan origen a ecuaciones no-lineales, formalmente equivalentes al conocido sistema de Volterra "presa-predador". Curiosamente, el lobo resulta ser la participación de los salarios en el Ingreso Nacional y las ovejas, la tasa de empleo.

Mas allá del eventual "ajuste" del modelo en una situación concreta y cuantitativa, se ubica la importancia cualitativa del descubrimiento, en la recóndita estructura del sistema, de un paradigma que da cuenta, de un solo golpe, del ciclo, del crecimiento, de las inestabilidades locales y de la estabilidad estructural.

Frente a la dinámica del ciclo, típico problema de agregación macroeconómica, está el problema de la desagregación y de la interdependencia intersectorial, estudiado desde los tiempos de Quesnay y de los clásicos y, con renovado éxito, gracias a las matrices, a partir del Modelo de Equilibrio General de von Neumann (1946) y de los trabajos de Leontieff de 1951. A primera vista existe un conflicto irreductible entre la agregación macroeconómica y la interdependencia sectorial. La primera apunta a la simplicidad, la segunda a la complejidad inherente a las realidades de un sistema moderno: ¿Es posible desembarazarse de las complejidades estructurales o reducirlas a un mínimo compatible con la dinámica del sistema global?

Schumpeter, siendo Profesor de Goodwin le aconsejó leer el mencionado artículo de von Neumann. De esta lectura extrajo Goodwin el convencimiento de que los métodos lineales constituyen un recurso útil para describir las relaciones de dependencia intersectorial, siempre que se consideren en el marco de las "propiedades espectrales" de la Matriz de los Coeficientes del Sistema. Precisamente, von Neumann, con este enfoque, había establecido la existencia de un estado de equilibrio, bajo condiciones generales, en términos de la Matriz de Coeficientes. Esto indicaba una relación entre una propiedad dinámica (el equilibrio) y las condiciones estructurales (las relaciones de los coeficientes). ¿Hasta dónde era posible extender y profundizar esta relación? En esta dirección, Goodwin logró establecer relaciones generales entre las propiedades dinámicas y las propiedades "contables" de un sistema económico dado. Al aplicar transformaciones lineales adecuadas a la Matriz del Sistema se obtiene, eventualmente, la "forma canónica diagonal" que es la base del método de Goodwin de las "coordenadas generales normalizadas", con el cual alcanzó a eliminar completamente las interdependencias sectoriales. Los sectores transformados quedan completamente libres y aislados y pueden analizarse uno por uno.

Pasinetti ha enlazado este método con el suyo, el de las "sectores integrados verticalmente": pero subsisten aún problemas cuando las tasas de crecimiento sectoriales son diferentes.

El profesor Velupillai, en la parte biográfica del libro, comenta, con elocuente entusiasmo, que el interés de Goodwin por tratar paralela-

mente la dinámica y la estructura tiene el mismo talante metodológico de los esfuerzos que inspiraron en microfísica la identificación de la mecánica ondulatoria de Schrödinger (dinámica) con la mecánica matricial de Heisenberg (estructural): la ecuación de Schrödinger que determina los vectores propios del sistema es homóloga a la matriz de interacción de Heisenberg en su forma diagonal.

Indudablemente no exagera el profesor P.A. Samuelson cuando señala a Goodwin como el precursor en la utilización fecunda en Economía de la dinámica no-lineal, de la teoría de la bifurcación de Hopf, de la teoría de las catástrofes de Thom, del caos determinístico de Lorenz, Poincaré, Feigenbaum y del fenómeno de la "autosemejanza" o de los fractales de Mandelbrot.

Ha sido 'un aristócrata en la tribu de los científicos, porque su olfato aristocrático percibió muy temprano la significación de estas 'no-linealidades' para la Economía' (P.A. Samuelson).

**MACRODINAMICA NOLINEAL Y MULTISECTORIAL**, Ensayos en honor de R. Goodwin, en su 80 aniversario, Velupillai, K., The Macmillan Press Ltd., Londres, 1990, (251 pp.).

- I Parte:                   Notas biográficas (K. Velupillai, J.K. Galbraith)
- II Parte:                   Macrodinámica no-lineal (R.M. Solow, P.A. Samuelson, R. Stone, A. Brody, B. Thalberg, A. K. Bogchi).
- III Parte:                 Macrodinámica multisectorial  
(L.I Pasimetti, T. Cozzi, L.F. Punzo).
- IV Parte:                 Exótica (J. Tinbergen, S. Lombardini, A. Vercelli).