

OSKAR MORGENSTERN: SU CONTRIBUCIÓN A LA CONSTRUCCIÓN DE LA ECONOMÍA MATEMÁTICA Y LA TEORÍA ECONÓMICA DEL SIGLO XX

CAMILO DAGUM

I. INTRODUCCIÓN

En 1967, la imprenta de la Universidad de Princeton edita el volumen: *Essays in Mathematical Economics in Honor of Oskar Morgenstern*.

La aparición de dicho volumen preparado por uno de sus más talentosos discípulos, Martín Shubik, profesor de la Universidad de Yale, coincidió con la celebración del sesenta y cinco aniversario del nacimiento de O. Morgenstern y sirvió para afirmar una magnífica tradición de la comunidad académica de los Estados Unidos de América y de Europa: discípulos y colegas formados con la contribución y las enseñanzas de un hombre de ciencia excepcional, los cuales le tributan su homenaje de admiración, respeto y reconocimiento público mediante la edición de un volumen en su honor, tributado en 1967 merecidamente a Oskar Morgenstern. Veamos algunas de sus múltiples razones.

2. EL PERIODO 1902-1927

Oskar Morgenstern nació en Goerlitz, Silesia, Alemania, el 24 de enero de 1902. Recibe su grado de Doctor Rerum Politicarum de la Universidad de Viena, en 1925. Realiza estudios en las universidades de Roma, París, Londres, Harvard y Columbia durante el periodo 1925-1928. Se inicia en la investigación con la publicación de trabajos sobre ciclos económicos, tema de indiscutible actualidad y preferencia para los economistas de las décadas de los veinte y de los treinta. Publica asimismo artículos en memoria de F. Y. Edgeworth y F. von Wieser.

3. EL AÑO DE 1928

Este año merece un análisis por derecho propio, ya que señala el nacimiento formal de la moderna economía matemática y de la teoría de los juegos.

Por sorprendente coincidencia, este año asocia, independientemente a la voluntad de sus actores, los nombres de Oskar Morgenstern y John von Neumann. En 1928 von Neumann demuestra el famoso teorema del minimax, cuya demostración original dependía del teorema del punto fijo de la topología. En 1941, Kakutani dio una demostración más breve y sencilla de este teorema que continuaba fundándose en el punto fijo. En 1938, Ville realiza una demostración más elemental haciendo uso de las nociones básicas de los conjuntos convexos. En 1944, von Neumann y Morgenstern reelaboran este teorema a partir de la demostración de Ville.

En 1928, O. Morgenstern publica su libro *Wirtschaftsprognose*, importante contribución que realiza una investigación sistemática y crítica de la teoría y las aplicaciones de las predicciones en economía. Analiza una serie de fenómenos que permanecen aún sin suficiente explicación y otros todavía no incorporados a la teoría económica, así como la noción de predicciones individuales y colectivas, a más de realizar una discusión crítica de los supuestos sobre los que se construye la teoría del equilibrio económico general para demostrar que la idea de "predicción perfecta" resulta incompatible con la de equilibrio. Observa Morgenstern que las predicciones o enunciado del resultado esperado sobre un suceso económico futuro implica predicciones sobre el comportamiento de los individuos, las cuales conducen a una cadena interminable de reacciones y contrarreacciones recíprocas que sólo pueden concluir mediante un acto arbitrario, o sea, una decisión.

Este importante libro mereció aceptación entusiasta en los medios especializados de los Estados Unidos y Europa, y Arthur W. Marget realizó un acucioso análisis del mismo en el *Journal of Political Economy* publicado en junio de 1929, bajo el título: "Morgenstern on the Methodology of Economic Forecasting", pp. 312-339.

En este libro se realizan los primeros análisis sobre situaciones de juegos, comenzando así la maduración y el estudio de lo que en 1944 toma la forma sistematizada de la teoría de los juegos.

El año 1928, adquiere especial significación en la historia moderna de la economía matemática, porque O. Morgenstern y J. von Neumann, independientemente, se dan cita en dicho año, concurriendo respectivamente con *Wirtschaftsprognose* y el *Teorema del Minimax*.

4. EL PERIODO 1929-1937

En 1929, O. Morgenstern regresa de la Universidad de Viena como maestro autorizado, posición que corresponde al finalizar la carrera docente. En 1935, es designado Profesor Titular de Economía, cargo que desempeña hasta su traslado a los Estados Unidos en 1938.

En este periodo cumple una actividad científica, docente y de estímulo y apoyo a las nuevas vocaciones universitarias, realmente excepcional. Fue director de la *Zeitschrift für Nationalökonomie*, asesor del Banco Nacional de Austria, miembro del Comité de Aspectos Estadísticos de la Liga de las Naciones, del Comité de Expertos Danubianos del Instituto Internacional de la Cooperación Intelectual de París y director del Instituto Austriaco para la Investigación de los Ciclos Económicos. En este periodo conoció a Abraham Wald, entonces un joven matemático, e inmediatamente advirtió sus excepcionales dotes, ofreciéndole todo su apoyo y estímulo e iniciándose entonces una amistad intelectual y personal que continuó en Princeton hasta la trágica muerte de Wald en 1951.

En la década del treinta, Morgenstern da muestras de una excepcional dimensión humana y científica: estimula a Wald, incorporándolo a su instituto, y le plantea problemas económicos que requirieran para su tratamiento de una solución matemática. Resultado de esta excepcional comunicación científica es la notable aportación de Wald a la economía matemática, en el año de 1934, que demuestra la existencia de soluciones factibles para el sistema modificado, aunque todavía clásico, del equilibrio general de Walras-Pareto. Ante esta referencia para la Historia de la Economía Matemática, toma plena significación la afirmación de Morgenstern en "Límite al Empleo de las Matemáticas en la Ciencia Económica": si los economistas en presencia de problemas que exigen solución matemática hubieran llamado a colaborar a los matemáticos, éstos habrían sentido la necesidad de dedicarse a crear las matemáticas apropiadas para la ciencia económica. Luego agrega las siguientes esclarecedoras palabras todavía actuales, sobre todo en los países en desarrollo, donde se trata de usar en forma no crítica el método matemático:

El objetivo de la economía matemática es ante todo hacer progresar la ciencia económica; no se trata de aplicar simplemente las matemáticas porque las matemáticas existen y porque se hayan adquirido de ellas nociones más o menos avanzadas. Su finalidad tampoco consiste en encontrar nuevos teoremas matemáticos *per se*. Pero es posible, e incluso cierto, que la economía no podrá progresar de manera decisiva sin encontrar teoremas matemáticos completamente nuevos. Me refie-

ro a “la economía” y no a “la economía matemática”. En otras palabras: *a un cierto nivel de desarrollo y de abstracción teórica, las dos pueden hacerse sinónimas.*

Morgenstern lleva a cabo una intensa actividad científica, publicando investigaciones en revistas especializadas de Europa y de los Estados Unidos sobre teoría económica, política monetaria, teoría de los ciclos económicos y economía internacional. En 1934 publica su segundo libro: *Die Grenzen Wirtschaftspolitik*, traducido al inglés en 1937, bajo el título: *The Limits of Economies.*

5. EL PERIODO 1938-1943

En 1938, O. Morgenstern se traslada a los Estados Unidos incorporándose al cuerpo docente de la Universidad de Princeton. Igual actitud se ven forzados a adoptar otros grandes hombres de ciencia europeos ante los sucesos políticos y militares que conmovieron y desgarraron a la humanidad. Estos sucesos destruyen la gran tradición científica de la Escuela Austriaca de Economía, de la que aún no se ha recuperado plenamente, como así también la de la Escuela Austriaca de Filosofía de las Ciencias (integrado por los miembros del conocido Círculo de Viena).

Continúa su infatigable trabajo de investigación sobre asuntos de teoría económica, política económica y de actitud crítica sobre algunas teorías generalmente aceptadas, como las teorías del valor, con su incisivo análisis crítico en “Professor Hicks on Value and Capital”, publicado en el *Journal of Political Economy*, junio 1941, pp. 361-393; “The Experience with Public Regulation and Public Monopoly Abroad”; “The Nature and Significance of Business Fluctuations”; “Unemployment: Analysis of Factors”; “Scholarship and Value-Judgements”; “On the International Spread of Business Cycles”.

Asimismo corresponde destacar que durante este periodo trabaja sistemática e intensamente con J. von Neumann en la preparación de esa excepcional contribución científica que publican en 1944: *Theory of Games and Economic Behavior.*

6. AÑO 1944: THEORY OF GAMES AND ECONOMIC BEHAVIOR

Al observar las circunstancias históricas que hicieron factible esta contribución auténticamente revolucionaria para la ciencia del siglo xx, recordamos al filósofo alemán W. Dilthey cuando afirma que la vida es una misteriosa trama de azar, destino y carácter. En efecto, azar, destino y carácter

fueron conjuntamente los determinantes de esta contribución creadora. En la sección 3, analizamos el año 1928 en la vida científica de O. Morgenstern. Allí presentamos su primer libro: *Wirtschaftsprognose*, señalando sus concepciones iniciales sobre el comportamiento de los sujetos de la actividad económica, caracterizadas por la falta de control completo sobre las variables, las posibilidades de actuar y modificar las condiciones del mercado y el que sus acciones no dependen exclusivamente de cada sujeto, sino que están condicionadas y se modifican como resultado de las acciones de los otros. La idea de estrategia y de teoría de los juegos bajo condición empiezan a tomar formas claras y prometedoras. En ese mismo año, sin relación de causalidad alguna, J. von Neumann demuestra el famoso teorema del minimax, que será una herramienta básica en la construcción de la teoría de los juegos.

Cada uno continúa su vida científica en forma independiente, pero en 1938, el azar, el destino o ambos, los reúne en Princeton: O. Morgenstern en la Universidad y J. von Neumann en el Instituto de Estudios Avanzados. La comunicación científica entre ellos da lugar al proyecto conjunto de investigación (interviene el carácter en la concepción vital de Dilthey) que Princeton University Press publica en 1944.

Impacto científico de la teoría de los juegos: Un nuevo paradigma empieza a ser asimilado. Una revolución científica que invita a las nuevas vocaciones a desarrollar la nueva teoría, a extenderla y aplicarla. Así, la construcción del pensamiento científico en el siglo xx —economía, sociología, administración de empresas, inferencia estadística, probabilidad— viene siendo profundamente renovado e influenciado por una de las contribuciones más originales, renovadoras y de más alto nivel académico que ha producido este siglo.

Tan formidable contribución abre nuevos y originales caminos al análisis, la interpretación y explicación del comportamiento humano como sujeto de decisiones. Ofrece un paradigma de reemplazo para la influyente Escuela de Lausana con su teoría del equilibrio económico general, debida a Leon Walras y Wilfredo Pareto. Ellos definieron el problema económico como aquel en el que los sujetos de las decisiones (consumidores, empresarios, etcétera) en una economía de mercado, tienen que resolver problemas ordinarios de *máximos*. Consecuencia de este planteamiento teórico resultó la adopción del cálculo diferencial como método matemático generalizado de investigación económica. Debemos recordar que el cálculo diferencial es el método apropiado para resolver bajo condiciones de continuidad y derivabilidad, problemas de máximos y mínimos con y sin ecuaciones de condición.

De todo ello, planteamiento del problema económico (conjunto de postulados) y método matemático utilizado, resultó como bien lo señala Morgen-

stern, una teoría del equilibrio económico general, en la que las fuerzas de la demanda y de la oferta se equilibran mutuamente y en la que las perturbaciones o rupturas del equilibrio conducen de nuevo al sistema económico, a una situación de equilibrio por medio del sistema de precios y de las cantidades producidas. Dicho equilibrio representa una situación en la que no hay ni ganancias ni pérdidas y en la que ningún individuo ni empresa podrían mejorar su posición. Es decir, se alcanza un estado paradisíaco conocido en la literatura económica como *óptimo paretiano*.

Debe observarse que esta teoría se halla sujeta además a una condición fundamental que no está explícita, la de que ni los individuos ni las empresas deben cooperar, formar coaliciones, efectuar pagos no controlados, etcétera. La realidad es que los sujetos de las decisiones cooperan en grupos cuando de esta forma se aseguran sus miembros un máximo superior al que podrían obtener aisladamente, formando coaliciones, efectuando pagos no controlados, comprando información, etcétera. Luego la teoría walrasiana-paretiana no cumple satisfactoriamente con las características empíricas de generalidad de sus proposiciones finales para explicar el comportamiento real de los sujetos de las decisiones en la dimensión tempo-espacial, aun cuando, sin duda, sus características lógicas son plenamente satisfactorias.

Estas limitaciones vienen a ser salvadas por la teoría de los juegos, que incluye explícitamente en sus postulados estas características específicas sobre el comportamiento real de los sujetos de las decisiones.

Otra consecuencia de la aportación de la teoría de los juegos, es que inicia, sistemática y rigurosamente, la construcción de una nueva rama especializada de las matemáticas. Se trata de lo que podemos llamar matemáticas sociales, en las que se incuyen el análisis combinatorio, la teoría de conjuntos, la topología (en particular la topología discreta) o sea, las también llamadas matemáticas finitas, instrumento de análisis apropiado para el problema de conocimiento específico de las ciencias sociales, como son el cálculo diferencial e integral creado fundamentalmente a consecuencia de las exigencias del desarrollo de las ciencias físicas y naturales.

Varios otros resultados científicos de extraordinaria envergadura trajo aparejada la obra clásica, en la más elevada connotación de la palabra, de von Neumann y O. Morgenstern. Así, al teoría de los juegos revoluciona el debatido problema de la utilidad que en los años 1870-1880 se introduce como variable susceptible de medición cuantitativa, la cual se sintetiza en la hipótesis de *utilidad cardinal*. La discusión crítica de esta hipótesis condujo a la consideración de las relaciones de *mayor*, *menor* o *igual* en la comparación de utilidades sin que sea factible la medición cuantitativa (cardinal) de cada una de ellas. Resulta así la introducción de la *utilidad ordinal*. En 1944, en la otra obra de von Neumann y Morgenstern se plantea el problema de la utilidad sobre bases más reales. Consideran las preferencias

individuales bajo condiciones de incertidumbre, como efectivamente ocurren, por contraste con el análisis ortodoxo convencional que se realizaba desde los años 1870-1880, considerando las preferencias individuales bajo condiciones deterministas. Von Neumann y Morgenstern plantean al problema, observan las motivaciones en el comportamiento real de los sujetos de las decisiones y como consecuencia, introducen un sistema de axiomas sencillos, claros, completos y consistentes como base para la construcción de una teoría de la utilidad que posea simultáneamente las características lógicas, empíricas y operativas, que constituyen atributos esenciales de toda ciencia para la acción, como es la economía política.

Otra consecuencia de *Games Theory and Economic Behavior*, de consecuencias revolucionarias en toda ciencia para la acción y también, muy especialmente, en la inferencia estadística, es la constituida por las bases metodológicas y conceptuales para la elaboración sistemática de una teoría de la decisión, afirmando científicamente la definición de estadística como el método científico que se ocupa de la toma de decisiones en situaciones de incertidumbre.

Esta elaboración de la teoría de la decisión como estructura unificadora y generalizante de la inferencia estadística la realiza. A. Wald, antiguo colaborador de Morgenstern en el Instituto Austriaco para la Investigación de los Ciclos Económicos. Nuevamente viene a nuestra mente la afirmación de Dilthey sobre la vida, como una misteriosa trama de azar, destino y carácter. Todos estos atributos se dieron cita para que A. Wald se encontrara en Princeton, desde la Segunda Guerra Mundial hasta su muerte trágica en 1951. En efecto, profesor en la Universidad de Columbia y residente en Princeton, su comunicación con sus eminentes amigos, Morgenstern y von Neumann, su compenetración con la teoría de los juegos y su talento excepcional, produjeron un excepcional libro creador, *Statistical Decision Function*, publicado en 1950.

La teoría de los juegos ofrece a las ciencias sociales, en particular a la economía, la sociología y la economía de empresas, un nuevo paradigma, en el sentido que esta expresión posee actualmente en filosofía de las ciencias, siguiendo la línea de pensamiento de Th. Kuhn, sobre la estructura de las revoluciones científicas

7. PERIODO POSTERIOR A 1944

Profesor de tiempo completo de la Universidad de Princeton desde el año de 1944, Morgenstern continúa su actividad intelectual en la docencia, la investigación, la formación y promoción de discípulos, y el apoyo y estímulo a intelectuales venidos o atraídos de los cuatro puntos cardinales de la tierra.

En 1948 crea el Programa de Investigaciones Económicas de la Universidad de Princeton, del que es director hasta la fecha y convierte dicho instituto en un activo centro de discusión, análisis e investigación de la teoría de los juegos, econometría y análisis espectral de las series temporales. El ambiente científico que le imprime se caracteriza, entre muchas virtudes, por la más amplia libertad en la investigación, la colaboración activa y la responsabilidad científica.

Además de miembro fundador y desde 1951, coeditor de la revista *Naval Research Logistics Quarterly*, coeditor, desde 1955 de la *Zeitschrift für Nationalökonomie* y de varias otras revistas científicas de Europa y los Estados Unidos, Morgenstern fue consultor de la Atomic Energy Commission, la Casa Blanca, Rand Corporation y otras instituciones; desempeñando actualmente, el cargo de Director de *Mathematica* y de la Market Research Corporation of America y es coeditor de la Serie de Princeton sobre Economía Matemática que publica la imprenta de la Universidad de Princeton.

Sus investigaciones continúan el desarrollo y aplicación de la teoría de los juegos, el análisis crítico de la calidad de las informaciones económicas y sus consecuencias para las estimaciones y predicciones. Este último es tema de un importante libro: *On The Accuracy of Economics Observations*, publicado en 1950 y una segunda edición completamente revisada y ampliada que se publica en 1963. Otros libros que su infatigable actividad produce son: en 1959, *International Financial Transactions and Business Cycles*; en el mismo año (segunda edición en 1961), *The Question of National Defense* y es editor de *Economic Activity Analysis*, publicado en 1954. Escribe un libro en colaboración con uno de sus discípulos, Clive Granger, sobre *Stock Market Behavior*, para publicarse a mediados de 1970. En el mismo aplica sistemáticamente el análisis espectral para el estudio y análisis de los mercados de valores. Sobre este tema, en un trabajo publicado en 1964, en colaboración con Granger, introduce la hipótesis de los procesos estocásticos de caminos aleatorios como explicativos de las fluctuaciones de los precios en los mercados de valores enunciando la siguiente ley: "Los procesos estocásticos de los caminos aleatorios constituyen los únicos mecanismos que resultan consistentes con la búsqueda irrestricta del beneficio por los participantes en el mercado."

La teoría del crecimiento fue también objeto de su especial consideración. Retoma la clásica contribución de von Neumann a la teoría del crecimiento y a la economía matemática y generaliza el modelo dinámico multisectorial del crecimiento, en el que von Neumann aplicó con todo éxito su teorema del minimax y teoría de los juegos. La contribución de von Neumann plantea el problema de la factibilidad de un crecimiento uniforme y demuestra la igualdad entre la tasa de crecimiento uniforme y la tasa de interés.

Morgenstern, en colaboración con J. G. Kemeny y G. Thompson, publican en *Econometrica*, abril de 1956, una generalización del modelo del crecimiento de von Neumann, bajo condiciones mucho menos restrictivas que las impuestas por el autor. Demuestran además cómo se puede introducir la demanda exterior, cómo sus cambios afectan las tasas de crecimiento y las de interés e introduce el progreso tecnológico que toma la forma de un proceso nuevo y más eficiente. Dicho modelo incorpora y describe las *subeconomías*, cada una de las cuales tiene su propia tasa de crecimiento y de interés, bajo la condición de que su número sea finito. Demuestran, asimismo, los autores la posibilidad de la existencia de más de un comportamiento dinámico de crecimiento balanceado.

En 1967, O. Morgenstern y G. Thompson realizan una generalización todavía más ambiciosa del modelo de von Neumann (publicada en *Kyklos*, Fasc. 1, 1967 y de próxima publicación en *El Trimestre Económico*). En este trabajo, como en el anterior, el método matemático de análisis es el provisto por la teoría de los juegos. Esta contribución incorpora en su análisis el efecto resultante sobre el crecimiento de varias tasas de ahorro y de consumo público y privado, llegando a resultados realmente sorprendentes como la existencia de soluciones alternativas, cuya elección no depende de ninguna característica de las actividades incorporadas en el modelo, sino de circunstancias y consideraciones exógenas al mismo. Esta investigación cubre, asimismo, los sistemas económicos con decisión centralizada, con decisiones no centralizadas y sistemas de economía mixta.

Entre sus muchas y brillantes contribuciones científicas, en las que sobresale por su rigor conceptual y severidad crítica, mencionamos adicionalmente a las antes comentadas, su "Demand Theory Reconsidered", publicada en *The Quarterly Journal of Economics*, en febrero de 1948 y "The Compressibility of Economic Systems and the Problem of Economic Constants", publicado en *Zeitschrift für Nationalökonomie*, en 1966. En la primera señala varias propiedades de la demanda individual y colectiva, que presentan un análisis insuficiente. Investiga la forma en que las variaciones de los precios en el mercado pueden ser tratadas en un análisis de la demanda y los espacios de tiempo que deben ser considerados. Asimismo relaciona las ideas expuestas con los resultados obtenidos en la *Theory of Games and Economic Behavior*

El segundo de los trabajos mencionados en el párrafo anterior es esencialmente un análisis económico estructuralista. Las ideas expuestas tienen extraordinario campo de aplicación y posibilidades de utilización práctica en la planificación económica para el crecimiento y el desarrollo y en el análisis de la vulnerabilidad y la dependencia de las economías subdesarrolladas. Introduce el concepto de núcleo de un sistema económico, integrado por sus funciones esenciales, las cuales no pueden comprimirse sin afectar sensi-

blemente el nivel de la actividad económica y el volumen de ocupación. Señala asimismo la posibilidad de existencia de más de un núcleo. Al referirse a las funciones no esenciales, es decir aquellas que no pertenecen a un núcleo, analiza las posibilidades para una aceleración del crecimiento o una planificación del desarrollo mediante la reasignación de recursos liberados al comprimirse las funciones no esenciales de una economía. Al respecto observa Morgenstern:

No resulta difícil señalar las características de los núcleos, las funciones no esenciales y sus posibilidades de aplicación; resulta mucho más difícil indicar los métodos adecuados para identificar los núcleos y las funciones periféricas. En última instancia, esto exigiría la formulación de una teoría de la estabilidad de tales sistemas y el descubrimiento de las matemáticas apropiadas para su descripción.

8. PALABRAS FINALES

Oskar Morgenstern, científico de excepcionales calidades intelectuales y humanas, crítico riguroso de la teoría económica convencional, es uno de los artífices de la moderna economía matemática. Su contribución se manifiesta a través de sus propias investigaciones, de sus enseñanzas, del estímulo, consejo y asesoramiento a generaciones de economistas, y su señalado mérito de incorporar intensamente a la investigación económica a matemáticos de la talla de John von Neumann y Abraham Wald.

Los que hemos tenido el honor de trabajar con Oskar Morgenstern, valoramos el privilegio de sus enseñanzas, de su amistad, de sus estímulos, y sentimos la necesidad espiritual de señalar con vigor su presencia en la construcción de la ciencia económica del siglo xx.