

*Stoa*

Vol. 14, no. 27, 2023, pp. 7-17

ISSN 2007-1868

INTRODUCCIÓN A VISIONES ESTRUCTURALISTAS SOBRE  
LA CIENCIA: REFLEXIONES EN TORNO A LA OBRA DE  
ADOLFO GARCÍA DE LA SIENRA

Introduction to Structuralist Visions on Science:  
Reflections about Adolfo García de la Sienna's work

ALEJANDRO VÁZQUEZ DEL MERCADO  
Universidad Nacional Autónoma de México  
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0686-3782>

MARÍA DEL ROSARIO MARTÍNEZ-ORDAZ  
Universidade Federal do Rio de Janeiro  
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2118-3515>

La etiqueta “estructuralismo” denota una visión tanto filosófica como metodológica en la que los patrones y las relaciones que existen entre los objetos de un dominio específico son los componentes más informativos con respecto a ese dominio. Dada su generalidad, el estructuralismo ha florecido y se ha diversificado no sólo en distintas áreas de la filosofía, sino también de otras ciencias, dando origen al estructuralismo en filosofía de la ciencia, el estructuralismo en economía, el estructuralismo lingüístico, el estructuralismo en sociología, el estructuralismo en psicología, entre otros.

El presente volumen tiene tres objetivos principales. El primero busca explorar algunos de los distintos caminos que ha tomado el estructuralismo en filosofía de la ciencia, así como echar luz sobre nuevas direcciones para la investigación y aplicación del mismo. El segundo consiste en ofre-

Recibido el 10 de octubre de 2022  
Aceptado el 15 de enero de 2023

cer un breve homenaje a las contribuciones de Adolfo García de la Sienna Guajardo al estructuralismo tanto en filosofía general de la ciencia como en filosofía de la economía. El tercer objetivo es tratar de constituir una plataforma que reúna diversas propuestas filosóficas y científicas defendidas por destacados académicos de habla hispana. El resultado es una colección heterogénea de visiones estructuralistas sobre las ciencias.

En lo que sigue, ofrecemos una breve introducción a los temas centrales de este volumen. Para hacerlo, procedemos en tres pasos: primeramente, la Sec. 2 está dedicada a abordar las bases del estructuralismo en filosofía de la ciencia, desde sus orígenes hasta la época contemporánea; luego, la Sec. 3 reseña brevemente la importancia de la obra de Adolfo García de la Sienna, con especial atención a la filosofía de la ciencia; y por último, la Sec. 4 contiene una breve síntesis del volumen completo.

### **1. El estructuralismo en filosofía de la ciencia**

En filosofía de la ciencia, el estructuralismo ha surgido como una vía para la reconstrucción y estudio de las teorías científicas que hace uso de la lógica formal, la teoría de modelos y la teoría de conjuntos elemental. Históricamente, y aunque el programa estructuralista en filosofía de la ciencia surge a principios del siglo XX en la obra de Poincaré (1905) y Russell (1927, 1948), no es sino hasta finales del mismo siglo que se fortalece y se populariza como una respuesta a las limitaciones de las metodologías únicamente historicistas y pragmatistas que habían sido empleadas para el estudio de las teorías científicas contemporáneas (*cf.* Moulines 2002). Esta nueva concepción estructuralista tiene como pilares la obra de Sneed (1971), la de Stegmüller (1981) y el trabajo conjunto de Balzer, Moulines y Sneed (1987).

En términos generales, el estructuralismo ha buscado conciliar el análisis filosófico de la ciencia con el uso de herramientas formales para reconstruir de manera tanto extensional como intensional distintos componentes de las disciplinas científicas. Así pues, la metodología estructuralista ha permitido construir puentes sólidos entre los modos de análisis semántico y pragmático, haciendo posible ofrecer un análisis de la ciencia que sea a la vez sincrónico y diacrónico. Las herramientas estructuralistas tienen tanto poder de expresión que se han aplicado con éxito no sólo a las ciencias naturales, sino también a las ciencias económicas y sociales. A su vez, esto ha permitido que durante las últimas tres décadas la filosofía

de la ciencia estructuralista haya avanzado en el examen crítico y riguroso en cuestiones semánticas, metodológicas, epistemológicas e incluso históricas (*cf.* Suppe 2000).

La reconstrucción de la estructura de las teorías científicas con herramientas modelo-teóricas se ha constituido en las últimas décadas como un paradigma metodológico dentro de la filosofía de la ciencia. Por una parte, permite estudiar las relaciones intrateóricas entre distintas partes de una teoría científica —vigente o histórica—, pero además ofrece un acercamiento hacia la comprensión de lo que es una teoría científica en general.

Actualmente, los programas estructuralistas se extienden en direcciones diversas: han profundizado en sus raíces filosóficas, han centrado su atención en una amplia variedad de disciplinas científicas, y han ampliado significativamente su repertorio de recursos formales robusteciendo significativamente su poder descriptivo y explicativo.

De manera simultánea, el estructuralismo se ha especializado en distintas disciplinas científicas, haciendo evidente su superioridad como metodología para el análisis formal de la ciencia en general. Hoy en día, el estructuralismo constituye una línea de pensamiento importante en filosofía de la economía, de las matemáticas, de la biología, de la física, entre otros. A esto se debe añadir la reciente ampliación en el repertorio de herramientas formales con el uso de multiconjuntos y teoría de categorías, así como el estudio de las aplicaciones de distintas lógicas no-clásicas en dominios científicos. Dicho aumento y sofisticación de las herramientas formales ha permitido también un incremento en el alcance de las explicaciones estructuralistas para distintos fenómenos científicos.

Ahora bien, ¿por qué un volumen dedicado a las reflexiones estructuralistas en torno a las ciencias?, en particular, ¿por qué ahora? Actualmente, la filosofía de la ciencia de corte estructuralista se encuentra en un momento clave donde sus resultados y su potencial son ampliamente visibles no sólo en la filosofía de la ciencia, sino en la filosofía en general y en las ciencias mismas. Por lo tanto, ofrecer un panorama global de las diversas caras del estructuralismo en filosofía de la ciencia contemporánea puede ser de gran utilidad para echar luz sobre los caminos futuros del programa tanto en filosofía como en las ciencias.

## 2. El estructuralismo desde México: Adolfo García de la Sienna

Si bien el estructuralismo ha sido parte de la filosofía de la ciencia por más de un siglo, la mayoría de las discusiones alrededor de sus fundamentos, virtudes y retos han tenido lugar en lenguas distintas al español. Sin embargo, y a pesar de las barreras lingüísticas a las que sistemáticamente se enfrentan las comunidades hispanohablantes, una línea importante de investigación en filosofía general de la ciencia y en filosofía de la economía se ha fortalecido en América Latina gracias al trabajo de Adolfo García de la Sienna Guajardo.

En particular, él se ha convertido en una de las figuras más importantes del estructuralismo en habla hispana. García de la Sienna Guajardo es un filósofo que desde 1980 ha contribuido de manera sistemática y significativa a la filosofía de la ciencia, de la lógica y de la economía. Asimismo, ha contribuido a crear lazos y a construir una comunidad hispanohablante en torno a la filosofía de la ciencia estructuralista. Una muestra de esta amplia comunidad puede encontrarse en el simposio 30 Años de Estructuralismo: Resultados y Perspectivas (julio de 2004) publicado en *Stoa*, vol. 3, no. 5, 2012.

Primero, en la filosofía general de la ciencia, el trabajo de García de la Sienna Guajardo ha impactado distintas áreas de la filosofía en Iberoamérica; entre ellas se encuentran la metodología de la ciencia (y la filosofía) y la epistemología formal de la ciencia. Su obra se ha centrado mayormente en el estudio de los métodos formales para fines filosóficos, en el papel que juegan las estructuras y las representaciones formales para la comprensión de las teorías científicas, en las bases formales de la racionalidad, entre otras.

Por otro lado, con respecto a sus contribuciones dentro de la filosofía de la lógica, se destacan sus trabajos alrededor de la aplicación de la lógica para el estudio de los fundamentos de las teorías científicas, así como su reflexión en torno a la paradoja de Orayen.

Finalmente, las contribuciones de García de la Sienna Guajardo a la filosofía de la economía han constituido un parteaguas en el desarrollo de la disciplina en México y América Latina.

Su obra más reciente, <https://www.routledge.com/A-Structuralist-Theory-of-Economics/Sienna/p/book/9780367663186> *A Structuralist Theory of Economics* (2019), constituye una de las contribuciones más sustanciales que

se han hecho a ambas la tradición estructuralista y la filosofía de la economía en las últimas décadas. La elegancia y sofisticación, así como la profundidad filosófica que permean el trabajo de García de la Sierra lo han convertido en uno de los pilares de la filosofía matemática en México e Iberoamérica.

En suma, la profundidad y la extensión de la obra de García de la Sierra Guajardo hacen que hablar de estructuralismo en español requiera hablar de sus diversas contribuciones al tema; y que cualquier revisión crítica de la historia y el futuro del estructuralismo en filosofía de la ciencia se convierta, al menos parcialmente, en un homenaje a su trabajo. Por tanto, como editores hemos considerado que la tarea de repensar los límites del estructuralismo necesita tener en cuenta su legado. Con esto en mente, este volumen incluye importantes reflexiones en torno a su obra en general, y a su visión estructuralista de la ciencia en particular.

### **3. Los trabajos en este volumen**

Este volumen está dividido en tres secciones teniendo en cuenta los temas centrales del mismo: el estructuralismo en filosofía de la ciencia, consideraciones metodológicas alrededor del estructuralismo y su aplicabilidad en diversos dominios científicos, y la obra de García de la Sierra Guajardo. Es importante mencionar que la mayoría de los textos que aquí se incluyen abordan los tres temas de manera simultánea pero en proporciones distintas.

El primer conjunto de artículos se centra en los desarrollos contemporáneos de la metodología estructuralista para el análisis filosófico de las ciencias. Los textos que aquí se incluyen hacen especial énfasis en el estado del arte del estructuralismo en la filosofía matemática, la economía, la metafísica y la epistemología. En esta sección construye un panorama global de los logros y los retos de las aproximaciones estructuralistas a las ciencias, e incluye los trabajos de Alfonso Ávila del Palacio, Xavier de Donato Rodríguez, Óscar Monroy, y Óscar Frederic Teixidó Durán.

En el texto “¿Descubrir la estructura lógica de una teoría implica matematizarla?”, Alfonso Ávila del Palacio (Universidad Juárez del Estado de Durango) realiza una reflexión panorámica acerca del trabajo de García de la Sierra (e.g. 2019) en reconstrucción de teorías económicas. El autor indaga en qué medida cada una de estas reconstrucciones revela una estructura matemática previamente existente en la teoría y hasta qué punto

constituye un trabajo de matematización. Esto es sumamente importante, dado que una gran parte del trabajo de García de la Sienna ha consistido en reconstrucciones de teorías económicas previas a la matematización de la economía durante la revolución marginalista. Para avanzar en la cuestión, Ávila del Palacio presenta un caso de estudio análogo: ¿la lógica propuesta en los Analíticos Primeros de Aristóteles es ya una lógica matemática o sólo es matematizable? Al responder esta pregunta se ofrece una pista acerca de cómo caracterizar los trabajos más reconstructivos de García de la Sienna.

En “Idealización y objetos abstractos en ciencia económica: un comentario a la teoría estructuralista de Adolfo García de la Sienna”, Xavier de Donato Rodríguez (Universidad de Santiago de Compostela) aborda la tipología y valoración de las distintas propuestas para entender la idealización y concretización en ciencias sociales ofrecidas por García de la Sienna (2019), con particular atención a los trabajos de Nowak (e.g. 1980) acerca de la teoría económica de Marx. El autor toma la oportunidad de realizar clarificaciones y ampliaciones sobre su trabajo anterior (*cf.* de Donato 2011) a partir de las críticas de García de la Sienna (2019). Asimismo, ofrece razones para adoptar una visión de los modelos como artefactos abstractos como alternativa al ficcionalismo de autores como Frigg (e.g. 2010).

La contribución de Óscar Antonio Monroy Pérez (Universidad Nacional Autónoma de México), “Apología de la visión sintáctica frente a los modelos mudos”, busca motivar una reconsideración de la visión sintáctica de las teorías científicas. En su texto, Monroy sostiene que a pesar de los desarrollos en el enfoque semántico, la visión sintáctica de las teorías no debe ser descartada. El autor hace notar que las críticas de semanticistas como Muller (2011) y García de la Sienna (2019) al enfoque sintáctico se concentran en versiones específicas, sin embargo una caracterización suficientemente general permite ver que las reconstrucciones sintácticas tienen recursos expresivos semejantes aquellos de las semánticas. Ante esto, considera que ninguno de las dos metodologías es superior al otra y que se trata por tanto de una elección pragmática. Finalmente, da algunas razones por las cuales el enfoque sintáctico podría ser preferible para la investigación en metafísica de la ciencia.

En “Modelos y teorías en las ciencias”, Óscar Frederic Teixidó Durán (Universidad de Lleida) ofrece caracterizaciones formales de lasocio-

nes de modelo y teoría apoyándose en el trabajo de Gustavo E. Romero (2018). El trabajo ofrece una perspectiva pluralista donde las reconstrucciones semánticas y sintácticas se ocupan de aspectos distintos de las teorías científicas y se relacionan de manera complementaria. Las reconstrucciones axiomáticas, si bien parciales, son útiles para descubrir los aspectos epistemológicos de la teoría. Teixidó sostiene que el trabajo de Romero permite distinguir entre los aspectos conceptuales propios de una teoría científica de las hipótesis auxiliares y metodológicas. Esto a su vez permite distinguir la epistemología de la metodología de la ciencia, dos ramas que de acuerdo con el autor deben de mantenerse separadas.

El segundo conjunto de artículos está conformado por trabajos que abordan discusiones tanto metodológicas como epistemológicas con respecto a la aplicabilidad y el futuro del estructuralismo en diversas disciplinas científicas. Los textos que aquí se incluyen reflejan una preocupación por enriquecer la metodología de la filosofía de las ciencias e indicar rutas para su desarrollo futuro. Los textos van de aquellos que adoptan posturas (relativamente) conservadoras a aquellos que suponen innovaciones arriesgadas tanto en dominio de aplicación como en compromisos filosóficos. Aquí agrupamos las contribuciones de Thomas Meier, Julio Horta, Luis Canela, Oscar Abraham Olivetti y Alejandro Vázquez del Mercado.

En “*¿E Pluribus Unum?: Sobre el uso de métodos matemáticos en la filosofía*”, Thomas Meier (Ludwig-Maximilians-Universität Munich) reflexiona acerca de las virtudes de la filosofía matematizada, i.e. la filosofía elaborada con métodos matemáticos o formales, y de cómo un pluralismo metodológico es la mejor manera de continuar desarrollándola. El autor enfatiza que el rigor y la claridad no son las únicas ventajas, sino también la posibilidad de tener impacto interdisciplinario con distintas ciencias. El artículo hace un breve recorrido de algunos trabajos representativos en esta tradición, comenzando por la filosofía matematizada de Frege (1879) y Russell (1905), hasta investigaciones más recientes como las de Suppes (1960) y García de la Sienra (2019). Meier, defiende un pluralismo de métodos formales, en el cual la filosofía pueda aprovechar las herramientas desarrolladas en el último siglo sin necesidad de comprometerse con un sólo tipo de teoría, como la lógica de primer orden. A manera de ilustración, muestra cómo la noción de utilidad epistémica, —caracterizada con teoría de la decisión— es una aportación fructífera a la epistemología.

En “Modelos en la Ciencia: la condición diagramática del conocimiento”, Julio Horta (Universidad Nacional Autónoma de México) expone una visión semiótico-pragmática de los modelos científicos a partir de la teoría semiótica de C. S. Peirce, con especial atención a la representación diagramática. Posteriormente, el autor extrae consecuencias generales para la epistemología y la metafísica de la ciencia, mostrando dónde se ubica la visión que propone en el contexto de algunas de las discusiones más importantes de las últimas décadas.<sup>1</sup>

En su texto “La filosofía de la ciencia husserliana y la concepción semántica de las teorías”, Luis A. Canela Morales (Universidad Veracruzana) ofrece un ejercicio comparativo entre la visión semántica y la filosofía de la ciencia desarrollada tempranamente por Husserl. El autor encuentra similitudes interesantes, en la medida en que la filosofía de la ciencia husserliana le da un papel sumamente importante a la noción de estructura. También se señalan diferencias importantes, pues el trabajo de Husserl incluye esfuerzos por conectar a las teorías científicas con el mundo de la vida, lo cual no se lleva a cabo de manera explícita en los programas estructuralistas.

En “Realismo estructural en biología”, Oscar Abraham Olivetti Álvarez (Universidad Nacional Autónoma de México) aborda el realismo estructural y la reconstrucción de teorías en el contexto de las ciencias de la vida. Se trata de un tema que ha sido poco abordado en la literatura y que resulta urgente para establecer con mayor claridad cuáles son los compromisos metafísicos de las teorías que no son por completo de carácter matemático. Para contribuir a este proyecto, Olivetti reconstruye los problemas de la propuesta de French (2013) para defender un realismo estructural en biología, así como algunas vías de solución. La discusión transita por aspectos tanto de metafísica de la ciencia como de filosofía de la biología, por lo cual resultará interesante para personas trabajando en ambos campos.

Ubicamos finalmente dentro de este segundo grupo de textos el artículo titulado “El realismo estructural cognitivo en filosofía de la ciencia: reconstrucción y presentación crítica” de Alejandro Vázquez del Mercado Hernández (Universidad Nacional Autónoma de México). Este es un tex-

<sup>1</sup> Aunque el texto fue escrito expresamente para este volumen, por razones incidentales se publicó en el número previo de esta misma revista (<https://doi.org/10.25009/st.2022.26.2702> *Stoa*, 13(26), 78-91).

to a través del cual se expone de forma crítica las tesis centrales de una postura realista estructural aplicada para el estudio de la cognición. Este tipo de realismo sostiene que existe una continuidad entre las estructuras de las teorías científicas y las estructuras cognitivas (e.g. categorización perceptiva, conceptos psicológicos) de los usuarios. Apenas se trata de una propuesta esquemática y poco discutida en la literatura que, sin embargo, resulta prometedora en tanto que se propone resolver un conjunto de problemas semánticos y metafísicos relacionados con la representación científica, así como de proveer una explicación que integra de manera orgánica la estructura teórica y los aspectos pragmáticos relacionados con el uso y la elaboración de una teoría. Tras una valoración de los problemas y virtudes de este enfoque, sugiere otras versiones que podrían ayudar a establecer el realismo estructural cognitivo como programa de investigación en filosofía de la ciencia.

El tercer grupo de textos se avoca a la obra de Adolfo García de la Sienna Guajardo, yendo más allá de filosofía de la ciencia y de la economía. En particular, los textos que se incluyen en este grupo pertenecen a la filosofía de la religión y la teología analítica, áreas de del conocimiento en las que García de la Sienna Guajardo destaca como un importante exponente. En sus escritos sobre religión, ha mostrado el mismo rigor argumentativo que en sus escritos sobre filosofía de la ciencia. Por otra parte, muestran una veta más personal de su trabajo como filósofo, así como un conocimiento profundo y detallado del pensamiento occidental. Los textos aquí presentes son sendos comentarios de José Arturo Herreras e Irene Villegas a *La Naturaleza de la Fe: Escritos de Teología* (cfr. García de la Sienna 2022), donde se reúnen reflexiones de las últimas dos décadas junto con algunos materiales inéditos.

José Arturo Herrera Melo (Universidad Veracruzana) ofrece una reseña crítica en el texto *Pensar es pensar con alguien, contra alguien y para alguien. El pensamiento teológico como fundamento del presente*. En ella, propone que a partir de los escritos teológicos de García de la Sienna (2022) se articula una visión filosófica y religiosa con ramificaciones importantes para la época actual con respecto al desarrollo moral y a la práctica del cristianismo.

En el texto “Del testimonio personal a reformulaciones ontológicas pasando por ejercicios apologeticos”, Irlanda Villegas (Universidad Veracruzana) elabora un comentario sobre la misma compilación centrándose en

un aspecto distinto. La autora enfatiza las virtudes de García de la Sienna para interpelar al lector desde una posición subjetiva. Además de las virtudes académicas de los textos, Villegas resalta su potencial para acercarse a la *comprensión y acercamiento del hecho religioso*.

La contribución de David Teira (Universidad Nacional de Educación a Distancia), “Una nota sobre Una teoría estructuralista de la economía”, ofrece una recapitulación concisa acerca del tratado homónimo de Adolfo García de la Sienna (2019), así como una valoración acerca de su importancia para la filosofía de la ciencia y la teoría económica. El libro representa la culminación de cuatro décadas de investigación y ofrece la versión más reciente de la filosofía de la economía de García de la Sienna. La nota de Teira ofrece claves importantes para comprender la dimensión de dicha obra, mismas que serán de interés para investigadores que trabajan en cualquiera de ambas disciplinas o en su intersección.

Concluimos este volumen con una entrevista de Julio Quesada (Universidad Veracruzana) a Adolfo García de la Sienna. De este modo, el lector tendrá la oportunidad de tener un acercamiento de primera mano a la perspectiva del propio filósofo sobre el contenido de su obra y el desarrollo de su trayectoria intelectual.

#### **4. Agradecimientos**

Gracias a Adolfo García de la Sienna por sus consejos y compañía a lo largo de esta aventura. Queremos agradecer a los revisores por su ayuda y servicio para la realización de este volumen: Moisés Macías Bustos, Karen González Fernández, Josafat Iván Hernández, María Esperanza Rodríguez Zaragoza, Carlos Prieto Acevedo, Esteban Marín Ávila, Tatiana Salazar Jiménez, Dubián Cañas, y algunos otros que aún quieren permanecer en el anonimato. De igual forma, queremos expresar nuestro agradecimiento a los autores por sus valiosas contribuciones y por considerar este volumen como idóneo para compartir sus investigaciones. Gracias a Rinette Riande, Paniel Reyes Cárdenas y a José Antonio Pardo por sus sugerencias para enriquecer este volumen. Finalmente, queremos agradecer a Jesús Turiso Sebastián, y a todo el equipo editorial de la revista por su apoyo y paciencia durante la elaboración de este volumen.

## Referencias

- Balzer, W., C. U. Moulines y J. D. Sneed (1987), "The Structure of Daltonian Stoichiometry", *Erkenntnis*, vol. 26, no. 1, pp. 103-127.
- (1987), *An Architectonic for Science: The Structuralist Program*, Springer, Dordrecht.
- De Donato Rodríguez, X. (2011), "Idealization Within a Structuralist Perspective", *Metatheoria*, vol. 1, no. 2, pp. 65-90.
- Frege, G. (1879), "*Begriffsschrift*, a Formula Language, Modeled upon that of Arithmetic, for Pure Thought", en J. van Heijenoort 1967, pp. 1-82.
- French, S. (2013), "Eschewing Entities: Outlining a Biology Based Form of Structural Realism", en V. Karakostas y D. Dieks, 2013, pp. 371-381.
- Furter, P. (1972) "J. Sneed: *The Logical Structure of Mathematical Physics*", *Revue de Théologie Et de Philosophie*, vol. 22, p. 298.
- Karakostas, V y D. Dieks (2013), *EPSA 11 Perspectives and Foundational Problems in Philosophy of Science*, Springer, Dordrecht.
- García de la Sierra, A., (2019), *A Structuralist Theory of Economics*, Routledge, Londres.
- (2022), *La naturaleza de la fe: escritos de teología*, Universidad Veracruzana, Xalapa.
- Horta Gómez, J. C., (2022), "Modelos de la ciencia. La condición digramática del conocimiento", *Stoa*, vol. 13, no. 26, pp. 78-91.
- Muller, F. A. (2011), "Reflections on the Revolution at Stanford", *Synthese*, vol. 183, no. 1, pp. 87-114.
- Nowak, L. (1980), *The Structure of Idealization*, Springer, Dordrecht.
- Poincaré, H. (1905). *La science et l'hypothèse*, Ernest Flammarion, París.
- Romero, G. E., (2018), *Scientific Philosophy*, Springer, Dordrecht.
- Russell, B. (1927), *The Analysis of Matter*. Kegan Paul, Londres.
- (1948), *Human Knowledge: Its Scope and Limits*, Routledge, Londres.
- Stegmüller, W., (1983), *Erklärung, Begründung, Kausalität*, Springer, Dordrecht.
- Van Heijenoort, J. (1967), *From Frege to Gödel: A Source Book in Mathematical Logic*, Harvard University Press, Cambridge, Mass.
- Suppe, F., (2000), "Understanding Scientific Theories: An Assessment of Developments, 1969-1998", *Philosophy of science*, vol. 67, S102-S115.
- Suppes, P., K. J. Arrow, S. Karlin, (1960), *Mathematical Models in the Social Science, 1959: Proceedings of the First Stanford Symposium*, Stanford University Press, Stanford.