



Del caos a los sistemas: los fundamentos de ingeniería en la teoría de la organización, 1879-1932¹

Yehouda Shenhav ²

Varias disciplinas académicas han dedicado bastante atención al estudio de las organizaciones, primordialmente la administración, la economía, la sociología, la ciencia política, y la psicología. A pesar de este masivo intento

por producir conocimiento científico acerca de las organizaciones, los investigadores han hecho poco por comprender el origen histórico de los estudios sobre la organización y su contexto cultural y político³. El presente artículo rastrea los esfuerzos iniciales ten-

¹ Publicado originalmente como "From Chaos to Systems: The Engineering Foundations of Organization Theory, 1879-1932", *Administrative Science Quarterly*, vol. 40, No. 3, 1995, pp. 557-585.

Traducción de Hernando García Bustos; revisión de Eduardo Sáenz Rovner.

² Yehouda Shenhav es profesor en el Departamento de Sociología y Antropología en la Universidad de Tel-Aviv. Obtuvo su Ph.D. en Sociología en la Universidad de Stanford. Ha publicado sobre ideologías gerenciales y sobre la sociología de las ideas gerenciales.

El autor agradece a Steve Barley, Nitza Berkovitz, Daniel Breslau, Yinon Cohen, Frank Dobbin, Michal Frenkel, Mauro Guillén, Yitchak Haberfeld, David Hounshell, Sanford Jacoby, Gideon Kunda, Jim March, John Meyer, Anne Miner, Richard Scott, Ronen Shamir, Haya Steir, David Strang, Mark Suchman, Ilan Talmud, Ely Weitz, así como a tres evaluadores anónimos, por sus comentarios o sugerencias. Se agradecen la ayuda y los servicios recibidos en Wisconsin Historical Library; en Wendt Engineering Library, Universidad de Wisconsin en Madison; y en Engineering Societies Information Center, Linda Hall Library East en Nueva York. Yasmin Alcalay, Ella Glasman, Alexandra Kalev, y Aviva Zeltzer proporcionaron valiosa ayuda

técnica. Esta investigación fue apoyada por una beca de Israel Foundations Trustees, Ford Foundation, 1994, y por una beca de Israel Science Foundation administrada por Israel Academy of Science and Humanities. Una versión del presente trabajo fue presentada en el Congreso Anual de la American Sociological Association en Los Angeles en agosto de 1994.

Por favor, dirija su correspondencia a Yehouda Shenhav, Department of Sociology and Anthropology, Tel Aviv University, Tel Aviv, Israel, 69978.

³ Para conocer las pocas excepciones, véanse Stephen P. Waring, *Taylorism Transformed: Scientific Management Theory since 1945*, University of North Carolina Press, Chapel Hill, 1991; Stephen R. Barley y Gideon Kunda, "Design and devotion: Surges of rational and normative ideologies of control in managerial discourse", *Administrative Science Quarterly*, 37, 1992, pp. 363-399 (existe traducción al castellano: "Plan y dedicación: oleadas de las ideologías de control normativo y racional en el discurso administrativo", *Innovar, revista de ciencias administrativas y sociales*, No. 6, julio - diciembre de 1995); Mauro F. Guillén, *Models of Management: Work, Authority, and Organization in a Comparative Perspective*, University of Chicago Press, Chicago, 1994.

dientes a producir teorías de las organizaciones como "sistemas" durante el periodo 1879-1932 en los Estados Unidos. El estudio tiene dos objetivos: primero, demostrar que la perspectiva de sistemas tiene una historia intelectual que anticipa la teoría general de sistemas y, segundo, mostrar que el ascenso y evolución de esta perspectiva debe entenderse como un producto de fuerzas profesionales, culturales y políticas, no forzosamente de necesidades funcionales y económicas. El principal argumento es que la perspectiva de sistemas en la administración de las organizaciones cristalizó dentro de la ingeniería mecánica durante las últimas décadas del siglo XIX y se institucionalizó como un discurso canónico legítimo durante el periodo progresista (1900-1917). Tres factores actuaron como instrumentos para facilitar este proceso: (1) la profesionalización de la ingeniería mecánica; (2) la cultura política del progresismo; (3) la política de agitación laboral.

Antecedentes teóricos

El ascenso del capitalismo industrial en los Estados Unidos después de la guerra civil fue evidente en la integración de los mercados, la consolidación de la producción, la profesionalización de la ingeniería, la concentración del trabajo en grandes empresas, y la agitación industrial⁴. Hacia finales de la década de 1920 la organización de la producción se caracterizaba por empresas complejas de unidades múltiples, a gran escala y burocráticas, supervisadas por administradores profesionales⁵. Con este proceso fueron concurrentes los esfuerzos por producir literatura sobre las organizaciones. Estos esfuerzos provinieron de la retórica y la práctica de la ingeniería mecánica, y se

volvieron gradualmente un proyecto intelectual con el propósito deliberado de establecer un cuerpo científico de conocimiento organizacional⁶.

Las raíces de los sistemas: la profesionalización de la ingeniería mecánica y el movimiento en favor de la estandarización

Ya en la década de 1860 los constructores y diseñadores de máquinas aspiraban -por razones diferentes y con diferentes grados de éxito- a estandarizar y sistematizar las máquinas y sus herramientas⁷. Estos intentos se hicieron más notables entre 1880 y 1920, con la rápida industrialización de la economía. Durante este periodo, el número de ingenieros aumentó en 2.000%, de 7.000 a 136.000⁸. Hacia 1900, los Estados Unidos tenían la mayor proporción de ingenieros entre los empleados industriales de cualquier país, y aumentaban la brecha frente a Alemania, su principal competidor. En el curso de la incorporación de los ingenieros en la industria, la ingeniería se transformó pasando de ser una labor artesanal a una profesión⁹. Además, el ingeniero civil, quien a comienzos del siglo XIX desempeñaba todas las tareas relacionadas con la ingeniería¹⁰, fue opacado por el ingeniero mecánico, quien fue el más beneficiado por la industrialización. Hacia 1900, el ingreso universitario en ingeniería mecánica sobrepasó al de ingeniería civil en proporción de tres a dos¹¹. En comparación con la tasa de crecimiento promedio de 2.000% de todos los campos de la ingeniería, el número de ingenieros mecánicos profesionales (es decir, miembros de la American Society of Mechanical Engineers) aumentó durante este periodo en 6.000%.

⁴ Martin J. Sklar, *The Corporate Reconstruction of American Capitalism, 1890-1916: The Market, the Law, and Politics*, Cambridge University Press, Cambridge, 1988.

⁵ Alfred D. Chandler, Jr., *The Visible Hand: The Managerial Revolution in American Business*, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 1977; Neil Fligstein, *The Transformation of Corporate Control*, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 1990.

⁶ La mayoría de los estudiosos concuerdan en que hubo escasa literatura sobre organizaciones en los Estados Unidos antes de la década de 1870. Véanse, por ejemplo, Reinhard Bendix, *Work and Authority in Industry: Ideologies of Management in the Course of Industrialization*, University of California Press, Berkeley, 1974; Chandler, *op. cit.*; Daniel Nelson, *Managers and Workers: Origins of the New Factory System in the United States, 1880-1920*, University of Wisconsin Press, Madison, 1975.

Una excepción es la literatura que surgió en la industria de ferrocarriles desde la década de 1850; véase JoAnne Yates, *Control through Communication: The Rise of System in American Management*, Johns Hopkins University Press, Baltimore, 1989. Sin embargo, ésta no fue fácilmente accesible

antes de la primera década del siglo XX; véase Leland H. Jenks, "Early phases of the management movement", *Administrative Science Quarterly*, 5, 1961, pp. 421-477.

⁷ Véanse David F. Noble, *America by Design: Science, Technology, and the Rise of Corporate Capitalism*, Oxford University Press, Nueva York, 1977; Bruce Sinclair, *A Centennial History of the American Society of Mechanical Engineers 1880-1980*, University of Toronto Press, Toronto, 1980.

⁸ Véanse Edwin T. Layton, *The Revolt of the Engineers: Social Responsibility and the American Engineering Profession*, Case Western Reserve University Press, Cleveland, 1971; David Stark, "Class struggle and the transformation of the labor process", *Theory and Society*, 9, 1980, pp. 29-88.

⁹ Monte A. Calvert, *The Mechanical Engineer in America 1830-1910: Professional Cultures in Conflict*, Johns Hopkins University Press, Baltimore, 1967.

¹⁰ Daniel H. Calhoun, *The American Civil Engineer: Origins and Conflict*, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 1960.

¹¹ Noble, *op. cit.*

A partir de las etapas iniciales de la profesionalización, los ingenieros mecánicos intentaron alcanzar legitimidad y establecer su propio rol de expertos. El capitalismo corporativo era congruente con estos intentos. Los ingenieros mecánicos entrenados y acreditados eran, en su gran mayoría, empleados industriales. El crecimiento de las corporaciones no amenazaba con desplazarlos sino, más bien, abría nuevas posibilidades para sus carreras. La mayoría de ellos aceptaban sin objeción la estructura, el poder y los principios ideológicos de las corporaciones industriales. Creían que el progreso podía alcanzarse sin control gubernamental, a través de una mejor administración y mayor eficiencia. En sus intentos por exigir pericia, determinaron, por ejemplo, que los países necesitan “tierra fértil” y un “cuerpo capacitado de ingenieros profesionales” para poder prosperar¹². También exaltaban la “nueva hegemonía del ingeniero”¹³ y sugerían que los ingenieros dominaban la civilización y el progreso del mundo¹⁴. El movimiento en favor de la estandarización, descrito más adelante, era congruente con esos intentos de establecer un propio dominio de pericia en ingeniería.

Durante sus primeros veinte años de existencia (1880-1900), la American Society of Mechanical Engineers (ASME) -la sociedad profesional para ingenieros mecánicos, que aún existe- instó al gobierno a apoyar la sistematización de las actividades experimentales en la industria.

A juzgar por el contenido de *Transactions of the ASME (TASME)* durante este periodo, la estandarización ocupó una parte esencial de su agenda. En diez de los primeros veinte años, las discusiones de los códigos y estándares ocuparon más de 10% de sus volúmenes anuales. Los artículos están llenos de peticiones de los ingenieros de ordenar y uniformar los códigos para los procedimientos de registro en una forma indizada adecuadamente. Como indicara Calvert, ellos deseaban “racionalizar los estándares de medida, nomenclatura, acoples, tornillos, tuercas, pernos, y todos los demás elementos con que debían tener contacto a diario”¹⁵. Robert Thurston, presidente de la ASME, declaró en su discurso de posesión en 1880 que “vamos a tratar de apresurar la llegada de ese gran día en que hayamos adquirido un sistema com-

pleto y simétrico de filosofía mecánica y científica”¹⁶. Un año después, una de las figuras principales de dicha sociedad, Oberlin Smith, auguró el día en que “el sistema ha de reemplazar el caos”¹⁷.

En una serie de artículos publicados tanto en *Transactions* como en *American Machinist*, Smith abogó por estandarizar la nomenclatura y la representación simbólica de los detalles mecánicos para la fabricación sistemática¹⁸. En 1889, James W. See, corresponsal del *American Machinist* conocido con el seudónimo “Chordal”, dio una conferencia ante la ASME en la que indicaba a los miembros de esa entidad que “los oficios están llenos de cosas desordenadas que habría que estandarizar”¹⁹. See atacaba la falta de estándares para elementos como sujetadores en los vehículos, arandelas, ladrillos, marcos de cuadros, agujas, y limas. Mencionando más de un centenar de elementos, pidió la creación de una oficina gubernamental que registrara todos los estándares. Asimismo, durante largo tiempo las cartas a los editores de *American Machinist* pidieron poner fin al “provincialismo mecánico” y estimularon una amplia sistematización en la industria. Sinclair caracterizó apropiadamente este periodo: “los códigos y estándares formales de práctica industrial parecen la expresión ideal de esa búsqueda por la sistematización que dominó la vida norteamericana en los años siguientes a 1880”²⁰.

Se esperaba que la creación de sistemas y estándares produjera capacidad de pronóstico y regularidad en la producción y mayor control sobre las anomalías. Tal como sostuvo ante la ASME William Kent, presidente del comité sobre métodos estándar de manejo de pruebas de calderas de vapor, la estandarización podría trascender los sesgos de diferentes probadores y ampliar la objetividad en el trabajo de ingeniería²¹. Explicó que ante la falta de estándares, “cada ingeniero que efectúa una prueba de calderas hace su propia norma, la cual puede variarse de vez en cuando para que se ajuste a la conveniencia o a los intereses de la parte para la cual se hace la prueba”²².

Cuando surgió el movimiento en favor de la sistematización, la noción de “sistemas” no tenía el significado que hoy le dan los académicos. Como señala David A. Hounshell, los primeros usuarios no asignaban

¹² *American Machinist*, abril 12 de 1894, p. 4.

¹³ Samuel Haber, *Efficiency and Uplift: Scientific Management in the Progressive Era, 1890-1920*, University of Chicago Press, Chicago, 1964.

¹⁴ *Engineering Magazine*, febrero de 1892, p. 675.

¹⁵ Calvert, *op. cit.*, p. 178.

¹⁶ *Transactions of the ASME*, No. 1, 1880, p. 15.

¹⁷ Calvert, *op. cit.*, p. 171.

¹⁸ Véanse, por ejemplo, *Transactions of the ASME*, 1882, p. 360; *American Machinist*, octubre 31 de 1885, p. 1; *American Machinist*, noviembre 17 de 1888, p. 2.

¹⁹ Citado por Sinclair, *op. cit.*, p. 145.

²⁰ *Ibid.*, p. 144.

²¹ Véanse Noble, *op. cit.*, Sinclair, *op. cit.*

²² Sinclair, *op. cit.*, p. 51.

conscientemente al “sistema” una gran significación o cualidades trascendentales”²³. El término “sistema” en la literatura de la ingeniería mecánica se usaba comúnmente para referirse a cualquier método de ordenar ideas y prácticas de ingeniería. Como expresara un escritor en 1904, “el sistema es nada más ni nada menos que un método”²⁴.

Lo anterior no significa que todo el mundo estuviera de acuerdo con esta ideología profesional. Dentro de la ASME hubo bastante oposición al intento de imponer los estándares y sistemas arbitrariamente. Muchos miembros de la ASME criticaron el movimiento, sosteniendo que muy pocos individuos eran competentes lo suficiente para calificar un estándar, que la estandarización implicaba tomar una posición en la competencia entre los negocios, y que la estandarización podía producir riesgos imprevistos para quienes estuvieran obligados a adoptar los estándares. Otros que se pusieron del lado de los propietarios de talleres, sostenían que la estandarización restringe el libre comercio, es costosa, e interfiere la libertad de los productores industriales y el principio del *laissez-faire*. Otros incluso criticaban la sistematización como rígida y antitética de los ideales de espontaneidad e innovación en ingeniería. En un polémico artículo titulado “Wake up America!”, Louis Bell advirtió a la comunidad de ingenieros que hay peligros latentes en la excesiva confianza que se tiene en los sistemas y que los trabajadores se conviertan en “meras correas, ruedas y latas de aceite” y en los que “difícilmente se puede hallar un artesano”²⁵.

Esta oposición fracasó al menos por dos razones. Primero, hubo frecuentes accidentes que se atribuyeron a la falta de estándares. En 1904 todo el distrito de negocios de Baltimore fue destruido por el fuego, a pesar de haber allí un amplio suministro de agua, debido a que las roscas de los hidrantes no pudieron acoplarse con las mangueras de las máquinas de bomberos que llegaron de otras ciudades²⁶. Estos incidentes reafirmaron el clamor de los ingenieros por la urgente necesidad de estandarizar. Segundo, el esfuerzo hacia la

estandarización fue parcialmente orientado por grandes empresas como respuesta a los movimientos anti-monopolio. Como explicaran Haber y Hounshell, los activistas progresistas (tales como Louis D. Brandeis) exigían que las empresas monopolistas aumentaran su eficiencia²⁷. La estandarización parecía eliminar la duplicación, rebajar costos y, por tanto, ser congruente con esta exigencia. Noble corroboró parcialmente esta explicación en su observación de que la estandarización era un asunto más directo en las industrias que estaban dominadas por grandes empresas²⁸. Por ejemplo, el programa de estandarización en Westinghouse fue adoptado a través de toda la industria eléctrica. De modo similar, los estándares para la industria telefónica fueron desarrollados en AT&T y adoptados por la Comisión Federal de Comunicaciones. Esto llevó a una justificación simbólica de la necesidad de adoptar un sistema, dado que respetables fabricantes lo habían hecho²⁹, una lógica que concuerda con el argumento del isomorfismo mimético de los teóricos institucionales³⁰.

La extensión del movimiento a las organizaciones

Comenzando a finales de la década de 1880, paralelo a los intentos por estandarizar y sistematizar las cuestiones mecánicas, el movimiento se extendió de manera más explícita a los asuntos organizacionales y administrativos. Dexter Kimball, decano de ingeniería en Cornell University y después presidente de la ASME, sugirió “la extensión de los principios de la estandarización al elemento humano en la producción”³¹. Un editorial de *American Machinist* sugirió que “las ventajas de los estándares son tan vitales con relación a las cosas materiales, y están tan bien reconocidas por los fabricantes, que nos preguntamos si esa estandarización tan pequeña ha entrado en el mecanismo de los negocios. Creemos que al menos en este campo, los negocios pueden aprender de la profesión de la ingeniería”³².

²³ Véase David A. Hounshell, *From the American System to Mass Production 1800-1932: The Development of Manufacturing Technology in the United States*, Johns Hopkins University Press, Baltimore, 1984, p. 16.

Hounshell describió el origen de la expresión “sistema”, aunque en un contexto diferente. Este se aplicó inicialmente a los aspectos tangibles y físicos de la fabricación y se usó con relación al “sistema norteamericano” de producción, famoso en Europa por sus partes intercambiables y uniformes.

²⁴ *Engineering Magazine*, noviembre de 1904, p. 211.

²⁵ *Engineering Magazine*, septiembre de 1906, pp. 801-808.

²⁶ Sinclair, *op. cit.*

²⁷ Véanse Haber, *op. cit.*; David A. Hounshell, “The evolution of

industrial research in the United States”, en Richard S. Rosenbloom y William J. Spencer, compiladores, *Engines of Innovation: U.S. Industrial Research at the End of an Era*, Harvard Business School Press, Boston, 1996.

²⁸ Noble, *op. cit.*

²⁹ Véase *American Machinist*, julio 3 de 1913, p. 15.

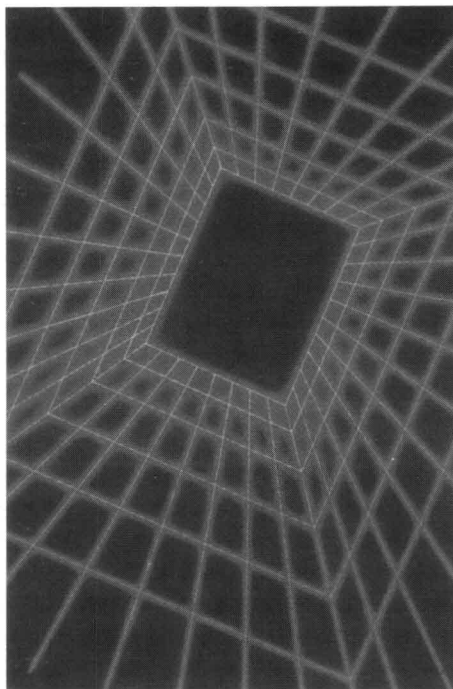
³⁰ Véase, por ejemplo, Paul J. DiMaggio y Walter W. Powell, “The iron cage revisited: Institutional isomorphism and collective rationality in organizational fields”, *American Sociological Review*, 48, 1983, pp. 147-160.

³¹ Noble, *op. cit.*, p. 83.

³² *American Machinist*, agosto 22 de 1908, p. 212.

La extensión de los principios técnicos a los esfuerzos sociales y comerciales se basaba en el supuesto de que las entidades humanas y no humanas son intercambiables y pueden someterse igualmente a la manipulación de la ingeniería. Un escritor sugirió que “Una de las más importantes dificultades, si no la más importante, y al mismo tiempo la más elusiva, para manejar los materiales con los que debe tratar el ingeniero mecánico es el material humano, el hombre que está detrás del torno, la fresa y el cepillo”³³. Además, la inclusión del diseño organizacional dentro de la jurisdicción de los ingenieros estaba justificada por su afirmación de que el análisis de las organizaciones “es a la empresa lo que el diagrama de la máquina es al diseñador”³⁴. En igual sentido, los ingenieros sostenían que el administrador “es a la empresa lo que el ingeniero experto es a la máquina”³⁵. Los ingenieros mecánicos consideraban a las organizaciones como sistemas técnicos y a los problemas de su administración como una rama integral de la ingeniería mecánica. Como sostenía Alexander H. Church, “la contabilidad científica es una especie de ingeniería”³⁶. De igual modo, Lewis Slater reservó el rol del diseño de las organizaciones a la profesión de la ingeniería, a la cual se refería afirmando que “no es un método aficionado... sino un método cuidadosamente concebido, basado en la opinión de un experto en esta rama particular del trabajo”³⁷.

Estas ideas hicieron carrera en los círculos profesionales y en la industria de los Estados Unidos. Algunos individuos como Church, John Dunlap, Horace Arnold, Harrington Emerson -quienes fueron catalogados por los historiadores como “sistematizadores”- aplicaban los métodos de la ingeniería mecánica a la



reestructuración administrativa de las empresas³⁸. El ascenso de este grupo marca el origen de la administración como un fenómeno particular. A finales de la década de 1890, un editorial de *Engineering Magazine* reconoció que había “un despertar” en todo lo relacionado con los sistemas y la administración del taller de trabajo³⁹. En otra parte, Charles Carpenter sugirió que “uno no puede sino admirar los maravillosos sistemas de organización y administración que gobiernan los enormes intereses de negocios de los Estados Unidos”⁴⁰. Y luego indicó que “si el sistema de organización se halla bajo los principios correctos, se dará la perfección de los detalles como secuencia natural”. O, como celebra

otro escritor, “los sistemas se introducen por sí mismos, de modo que donde haya una línea de trabajo establecida que vaya a cambiarse, deben brindarse facilidades para que eso se haga al menor costo posible”⁴¹.

Los sistematizadores exaltaron el valor de las organizaciones sistémicas, promovieron métodos para fomentar la sistematización, y criticaron la sistematización inapropiada. Concibieron a las organizaciones como máquinas⁴² y sugirieron que la “confusión”, el “olvido” y el “descuido” podían eliminarse mediante el uso de “sistemas” organizacionales como la contabilidad de costos, el control de producción, la comunicación estandarizada y los procedimientos administrativos⁴³. Ligaron los sistemas con la eficiencia y sostuvieron que la eficiencia podía maximizarse reemplazando “la idiosincrasia individual por los sistemas, la memoria individual por la memoria organizacional, y las destrezas personales por las destrezas específicas de la empresa”⁴⁴.

³³ *American Machinist*, enero de 1909, p. 900.

³⁴ *Engineering Magazine*, abril de 1908, pp. 83-91.

³⁵ *Ibid.*

³⁶ *American Machinist*, septiembre 2 de 1915, p. 431.

³⁷ *Engineering Magazine*, octubre de 1899, p. 59.

³⁸ Calvert, *op. cit.*; Layton, *op. cit.*

³⁹ *Engineering Magazine*, marzo de 1899, p. 1001.

⁴⁰ *Engineering Magazine*, febrero de 1902, pp. 693-702.

⁴¹ *Engineering Magazine*, noviembre de 1904, p. 219.

⁴² Haber, *op. cit.*

⁴³ Véanse Joseph A. Litterer, “Systematic management: The search for order and integration”, *Business History Review*, 35, 1961 (a), pp. 461-476; “Alexander Hamilton Church and the development of modern management”, *Business History Review*, 35, 1961 (b), pp. 211-225; “Systematic management: Design for organizational recoupling in American manufacturing firms”, *Business History Review*, 37, 1963, pp. 369-386; *The Emergence of Systematic Management as Shown by the Literature of Management from 1870-1900*, Garland, Nueva York, 1986. Véase también Yates, *op. cit.*

⁴⁴ Véanse Mariann Jelinek, “Toward systematic management: Alexander Hamilton Church”, *Business History Review*, 45, 1980, pp. 63-79; Yates, *op. cit.*, p. 12.

Así, junto al desarrollo de la ingeniería mecánica como una profesión y a su misión de sistematizar las materias técnicas, se formó una ideología social basada en la ingeniería. Desde este punto de vista, el mismo método que había demostrado ser fructífero en las cuestiones materiales debía aplicarse a las cuestiones sociales y organizacionales. De este modo los ingenieros eran capaces de ampliar su papel central dentro de las empresas industriales y de extender los límites de su pericia. A medida que se expandía el grupo profesional, la ideología de sistemas -conformada por una serie de máximas y no por una teoría coherente- se volvió más difundida, especialmente en grandes empresas como Du Pont, AT&T, y Standard Oil de New Jersey⁴⁵.

Los esfuerzos por ver las organizaciones como sistemas culminaron en el trabajo de Frederick W. Taylor y sus seguidores. La mayor parte de los libros de texto consideran sus obras *Shop Management* (1903) y *Principles of Scientific Management* (1911) como los primeros capítulos de la teoría de las organizaciones⁴⁶. La teoría de Taylor sobre la burocracia industrial -la extensión y codificación de la ingeniería mecánica- contenía un intento explícito de sistematizar la empresa y replantear su división del trabajo. Sus sugerencias de transferir el conocimiento de la producción (los "secretos del gremio") al departamento de planeación -utilizando diagramas de flujo de la producción o midiendo el tiempo y el movimiento- se hicieron bajo el rótulo de la "física social", la cual era "una ciencia de la producción" que se suponía "objetiva", "sistemática" y "racional"⁴⁷. El "departamento de planeación" conformado por ingenieros profesionales era un perfecto ejemplo de la manera como los ingenieros creaban nichos para sí mismos y ampliaban su estatus reconstruyendo la burocracia industrial. Taylor sostenía que instalar la administración científica era un proceso largo, que requería de dos a cuatro

años, y utilizaba el tiempo a su favor. Insistía en que durante este periodo a los ingenieros se les diera completa autoridad.

A diferencia de los gobiernos de otros países, como Alemania y Francia, el gobierno de los Estados Unidos no fue un activista importante en la difusión de los sistemas⁴⁸. En los Estados Unidos, la retórica y la práctica de los sistemas organizacionales surgieron esencialmente como un proyecto profesional. El movimiento progresista a comienzos del siglo desempeñó un papel crucial en brindar legitimidad a esta tarea.

El periodo progresista

El progresismo no fue un esquema coherente sino, más bien, una amalgama de ideas e ideales que convergían bajo un sólo rótulo. El movimiento, conducido por intelectuales y profesionales de clase media⁴⁹, fue estimulado por el poder de gigantes corporaciones industriales y por la corrupción en la política. Los progresistas exigían la redistribución de la riqueza por medio de la legislación social y la restauración del equilibrio del poder económico a través de una legislación antimonopolio⁵¹.

El periodo progresista fue ventajoso para el desarrollo de los sistemas al menos por dos razones. Primero, brindó legitimidad al rol de los profesionales, incluyendo a los ingenieros, como expertos. Segundo, fue congruente con la agenda de los sistemas, la cual parecía, frente a éste, promover el progreso y la igualdad.

Progresismo y profesionalismo. El periodo progresista fue la edad de oro del profesionalismo en los Estados Unidos⁵². Durante este periodo, "solamente el administrador profesional, el médico, el trabajador

⁴⁵ Jenks, *op. cit.*; Litterer (1961a), *op. cit.*; Haber, *op. cit.*; Noble, *op. cit.*

⁴⁶ Véase, por ejemplo, Richard W. Scott, *Organizations: Rational, Natural and Open Systems*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1992.

⁴⁷ Véanse Judith A. Merkle, *Management and Ideology: The Legacy of the International Scientific Management Movement*, University of California Press, Berkeley, 1980; Daniel Nelson, *Frederick W. Taylor and the Rise of Scientific Management*, University of Wisconsin Press, Madison, 1980.

⁴⁸ Véanse Thomas K. McCraw, "Business and government: The origins of the adversary relationship", *California Management Review*, 26, 1984, pp. 33-52; Gary G. Hamilton, y John R. Sutton, "The problem of control in the weak state: Domination in the United States, 1880-1920", *Theory and Society*, 18, 1989, pp. 1-46; Frank Dobbin, *Forging Industrial Policy: The United States, Britain and France in the Railway Age*, Cambridge University Press, Cambridge, 1994; Guillén, *op. cit.*; Hounshell

(1996), *op. cit.*

⁴⁹ Véanse Richard Hofstadter, *The Age of Reform*, Vintage Books, Nueva York, 1955; Samuel P. Hays, *The Response to Industrialism, 1885-1914*, University of Chicago Press, Chicago, 1957; Gabriel Kolko, *The Triumph of Conservatism: A Reinterpretation of American History, 1900-1916*, The Free Press, Nueva York, 1963; Haber, *op. cit.*; James T. Kloppenberg, *Uncertain Victory: Social Democracy and Progressivism in European and American Thought 1870-1920*, Oxford University Press, Oxford, 1986.

⁵⁰ Hays (1957), *op. cit.*

⁵¹ *Ibid.*

⁵² Véanse Magali S. Larson, *The Rise of Professionalism: A Sociological Analysis*, University of California Press, Berkeley, 1977; Andrew Abbot, *The System of Professions: An Essay on the Division of Expert Labor*, University of Chicago Press, Chicago, 1988.

social, el arquitecto, el economista, podían señalar el camino⁵³. Estos expertos “formulaban sus intereses en términos de políticas continuas que necesitaban regularidad y capacidad de pronóstico⁵⁴. A su vez, el control profesional se volvió más elaborado. Este involucraba la medición y la predicción y el desarrollo de técnicas profesionales para orientar los eventos hacia resultados predecibles⁵⁵. Los expertos “idearon presupuestos gubernamentales rudimentarios, introdujeron la adquisición centralizada y auditada, y racionalizaron la estructura de las oficinas⁵⁶.”

Este tipo de control no sólo fue característico de los profesionales en los grandes sistemas corporativos. Caracterizó también a los movimientos sociales, la administración de escuelas, carreteras, ciudades y sistemas políticos. Hays, quien examinó la cultura política de la era progresista a través del prisma del movimiento de conservación, sostuvo que la lealtad a los ideales profesionales, y no la estrecha asociación con la gente de extracción popular, impuso el tono al movimiento. Además, la administración de Theodore Roosevelt mantenía estrechas relaciones con todas las sociedades de ingenieros, incluyendo la ASME, y estas sociedades apoyaban los intentos de Roosevelt por llevar la eficiencia y la administración racional al interior del gobierno. Hays concluyó que “la eficiencia”, “la pericia” y “los sistemas” penetraron en todo el orden social del progresismo⁵⁷. Esto era congruente con la tendencia general de las reformas “anticaos” denominadas por Wiebe como “la búsqueda del orden” y se caracterizaba por la visión burocrática y por un deseo de “sistematización perfecta”⁵⁸.

Las herramientas profesionales desarrolladas por los progresistas se percibieron como objetivas y racionales y situadas por encima del toma y da del conflicto político. La lucha de los progresistas por hallar un terreno común para la sociedad como un “todo” generó una cultura pragmática en la cual los conflictos eran atenuados y se resolvían las diferencias ideológicas. Para ellos, la ciencia y la ingeniería proporcionaban “la seguridad de que a partir del mismo conjunto de hechos los hombres lleguen aproximadamente a la

misma conclusión”⁵⁹. Al final del periodo progresista, la filosofía de los negocios se cristalizó alrededor de los ideales seculares de la ingeniería y no alrededor de los ideales religiosos, filantrópicos, paternalistas o del darwinismo social⁶⁰. Con la ideología de la ingeniería, ya no era necesario recurrir a la política puesto que los conflictos políticos podían redefinirse en términos técnicos. Los problemas sociales, políticos e ideológicos generalmente se concretaban en términos de la eficiencia. La pericia en ingeniería parecía apropiada para resolverlos⁶¹.

El progresismo y los sistemas. La legitimidad de los sistemas organizacionales durante el periodo progresista estuvo apoyada por dos ideales adicionales: progreso e igualdad. Las imágenes de progreso, por lo general expresadas con la lógica de la eficiencia y la productividad, enfatizaron la tecnología, la producción, las máquinas y la creciente demanda de coordinación dado el crecimiento de la industria⁶². Estaban representados por ingenieros, administradores, científicos y economistas que identificaban la industria como el campo apropiado para la reforma. Las imágenes de igualdad, con frecuencia expresadas en términos morales, se centraron en la redistribución de la riqueza por medio de la legislación social, y la limitación del poder económico a través de leyes antimonopolio y del sindicalismo. El sitio para la reforma fue la esfera pública⁶³.

A pesar del hecho de que los temas del progreso y la igualdad comúnmente se contraponían⁶⁴, el desarrollo de sistemas organizacionales racionales y eficientes, tanto en la industria como en el gobierno, parecía brindar un vehículo perfecto para las reformas y aceptable para los dos campos. En los sistemas organizacionales, el progreso y la igualdad estaban en armonía. Los sistemas se percibían como una salvaguardia para la moralidad de las organizaciones, de los administradores y de los empleados⁶⁵. Ellos enlazan a los individuos en relaciones mutuas de responsabilidad y compromiso, despersonalizan estas relaciones y eliminan así el favoritismo, el nepotismo

⁵³ Véase Robert H. Wiebe, *The Search for Order, 1877-1920*, Hill & Wang, Nueva York, 1967, p. 174.

⁵⁴ *Ibid.*, p. 165.

⁵⁵ Samuel P. Hays, *Conservation and the Gospel of Efficiency: The Progressive Conservation Movement, 1890-1920*, Atheneum, Nueva York, 1959.

⁵⁶ Wiebe, *op. cit.*, p. 168.

⁵⁷ Hays (1959), *op. cit.*

⁵⁸ Wiebe, *op. cit.*

⁵⁹ Kloppenberg, *op. cit.*, p. 383.

⁶⁰ Barley y Kunda, *op. cit.*; Guillén, *op. cit.*

⁶¹ Larson, *op. cit.*

⁶² Véase, por ejemplo, *American Machinist*, enero 7 de 1904, p. 35; *American Machinist*, abril de 1911, p. 97.

⁶³ Sanford Jacoby, “Comment”, *Industrial and Labor Relations Review*, 46, 1993, pp. 399-403.

⁶⁴ John W. Meyer, “The evolution of modern stratification systems”, en David Grusky, compilador, *Social Stratification: Class, Race, and Gender in Sociological Perspective*, Westview Press, Boulder, 1994, pp. 730-737.

⁶⁵ Kloppenberg, *op. cit.*

y otras prácticas antiéticas. En los sistemas, la trayectoria del progreso puede trazarse tanto para los individuos como para la organización como un todo. La autoridad ya no se deriva de las posiciones sociales privilegiadas sino que “está afianzada en los hechos y técnicas necesarios para desempeñar y coordinar tareas interdependientes”⁶⁶. Por tanto, los sistemas se percibían como objetivos, coherentes, democráticos y progresistas. Como sostiene Wiebe, los sistemas prometían traer “oportunidades, progreso, orden y comunidad” a través de los cuales “todos los hombres disfrutarían de una buena oportunidad para el éxito”⁶⁷.

Con base en la literatura de la ingeniería mecánica, la perspectiva de sistemas se institucionalizó como un discurso canónico sobre las organizaciones durante el periodo progresista. En este discurso, el concepto de sistema organizacional asumió coherencia y autonomía y se convirtió en un objeto de estudio independiente. Como sugirieron los editores de *American Machinist*, “no hay un hombre, máquina, operación o sistema en el taller que permanezca completamente solo. Cada uno, para que se le valore correctamente, debe considerarse como parte de un todo”⁶⁸. En 1912, el estudio de las organizaciones se definió como un campo científico separado, “una pequeña hermana de la sociología como una ciencia de la naturaleza humana”⁶⁹. En 1915, John Dunlap, editor de *Engineering Magazine*, documentó lo que él denominaba “los acontecimientos históricos en el desarrollo de una nueva ciencia”⁷⁰, y en 1916 fundó *Industrial Management*. Esta revista estaba dedicada a los asuntos de sistematización organizacional y se convirtió en un vocero profesional para los ingenieros organizacionales. Sociológicamente, el proceso de institucionalización de la ciencia de la organización parecía un típico caso de la “jaula de hierro” weberiana: a medida que se establecía la discusión de los sistemas organizacionales, se descartaron las fuerzas sociales que originalmente estaban detrás de ésta⁷¹.

A pesar de esta prosperidad de las “organizaciones como sistemas” en la literatura de ingeniería y en los

círculos profesionales, en la práctica muchos empleadores tenían recelo en cuanto a la adopción de un enfoque de sistemas. Los propietarios de talleres, especialmente de los talleres más pequeños, consideraron la sistematización como una estrategia utilizada por los ingenieros para ampliar su territorio profesional. Para ellos, los sistemas eran costosos y superfluos. Como observara Charles Carpenter, “en la mente del viejo fabricante la palabra ‘sistema’ está indisolublemente ligada a las temibles palabras ‘empleados extra’⁷². O, como atestiguará un capataz, describiendo el trabajo de los sistematizadores, “ellos tenían a todos los hombres del lugar corriendo con un lápiz sobre la oreja, y nosotros no podíamos ni terminar el trabajo”⁷³. De manera similar, Dunlap reconoció en un editorial que los empleadores y administradores percibían la sistematización como “fantásticamente teórica y bastante impráctica”⁷⁴.

El hecho de que los propietarios de talleres no estuvieran entusiasmados por la introducción de los sistemas inquietaba a los ingenieros mecánicos. En sus intentos por persuadir a estos propietarios de que se necesitaban los sistemas, volvieron a uno de los más desconcertantes problemas sociales del periodo: la agitación laboral. Durante estos años, el trabajo asalariado y los empleadores entraron en un fuerte conflicto, produciendo una de las historias laborales más sangrientas y más violentas de cualquier país industrializado⁷⁵. El temor a la agitación era común a los fabricantes, políticos y, en últimas, al público, y amenazaba la propia esencia de la herencia republicana estadounidense: la propiedad privada, el Estado, el orden civil y el libre mercado⁷⁶. Dada la significación de la agitación para los empleadores, los ingenieros mecánicos manejaron los acontecimientos a su favor. Conceptualizaron la agitación laboral en términos técnicos, sostuvieron que los ingenieros debían “servir de árbitros para dirimir el conflicto entre el trabajo y el capital”, y sugirieron que, bajo un sistema perfectamente racional y mecánico, la agitación laboral se volvería innecesaria⁷⁷. El primer trabajo de Taylor en que esbozaba sus ideas sobre la administración

⁶⁶ Peter Miller y Ted O’Leary, “Hierarchies and American ideals, 1900-1940”, *Academy of Management Review*, 14, 1989, p. 255.

⁶⁷ Wiebe, *op. cit.*, p. 170.

⁶⁸ *American Machinist*, marzo 3 de 1904.

⁶⁹ *Engineering Magazine*, enero de 1912, pp. 481-487.

⁷⁰ *Engineering Magazine*, mayo de 1915, pp. 163-166.

⁷¹ Para conocer los procesos de institucionalización, véanse DiMaggio y Powell, *op. cit.*; Richard W. Scott y John W. Meyer, *Institutional Environments and Organizations: Structural Complexity and Individualism*, Sage, Thousand Oaks, 1994.

⁷² Véase *Engineering Magazine*, abril de 1902, p. 15; véase

también *Engineering Magazine*, enero de 1907, p. 481.

⁷³ *American Machinist*, abril 29 de 1915, p. 750.

⁷⁴ *Engineering Magazine*, mayo de 1916, p. 272.

⁷⁵ Philip Taft y Philip Ross, “American labor violence: Its causes, character, and outcome”, en Hugh Davis Graham, compilador, *Violence in America: Historical and Comparative Perspectives*, Bantam Books, Nueva York, 1969, pp. 281-387.

⁷⁶ Véanse Robert J. Goldstein, *Political Repression in Modern America from 1870 to the Present*, Schenkman, Cambridge, 1978; Clarence E. Wunderlin, *Visions of a New Industrial Order: Social Science and Labor Theory in America’s Progressive Era*, Columbia University Press, Nueva York, 1992.

⁷⁷ Layton, *op. cit.*

científica tocaba precisamente estos aspectos⁷⁸. Los ingenieros mecánicos habían tomado la agitación industrial como un hecho y la utilizaban como estrategia para promover su agenda y la necesidad de los sistemas. Nelson apoyó este argumento⁷⁹. Sostuvo que en vez de ser una “solución parcial” al problema laboral, “el sistema de Taylor era una amplia respuesta al problema de la coordinación de la fábrica, un perfeccionamiento y una extensión de la administración sistemática... y un esfuerzo hábilmente disimulado por atraer la atención hacia la administración científica explotando el interés existente en la agitación laboral”⁸⁰. Esta retórica de los sistemas se intensificó a medida que aumentaba la agitación laboral.

Agitación industrial

Los Estados Unidos representan un caso especial en la historia del conflicto industrial. A pesar del hecho de que su movimiento laboral ha estado entre los menos radicales, su tasa de huelgas y la intensidad de la violencia han sido muy altas en comparación con otros países⁸¹. La intensidad de la lucha alcanzó su punto máximo durante la era progresista. Aunque no se puede disponer de datos seriales sobre violencia, se han guardado registros oficiales sobre las huelgas y el número de trabajadores involucrados en ellas en los Estados Unidos desde 1880. Una comparación de la frecuencia anual de huelgas (estandarizada para el número de empleados no agrícolas) sugiere que la curva asciende gradualmente durante la década de 1880, cae durante la de 1890, y después asciende a los niveles pico en los primeros años del siglo veinte. La frecuencia de huelgas permaneció alta a través de la era progresista (hasta 1918-1919) y luego presentó una caída ostensible en la década de 1920, a su nivel más bajo en 1929.

Aunque la frecuencia de las huelgas mide el número de disputas entre trabajadores y empleadores, el número promedio de participantes por huelga indica su alcance y su gravedad. Las curvas históricas revelan que después de un periodo de un nivel relativamente constante de participación de trabajadores en las huelgas durante el periodo 1880-1909, este número empezó a aumentar hacia 1910 y alcanzó su nivel

más alto durante el lapso 1919-1922. Al igual que la frecuencia de huelgas, el número de trabajadores involucrados estuvo en su nivel más bajo hacia 1929⁸², como se observa en la figura 1.

Barley y Kunda atribuyeron los desplazamientos del discurso administrativo a los ascensos y descensos de las ondas económicas prolongadas⁸³. Aunque concluyeron que la agitación laboral no proporciona una explicación consistente acerca del surgimiento de las ideologías administrativas racional y normativa en el curso del siglo XX, reconocieron que la administración científica, que ellos consideran precisamente una ideología racional, “floreó cuando las huelgas eran más comunes que en cualquier otra época”⁸⁴. Puesto que mi argumento no se orienta hacia la diferenciación entre las ideologías normativa y racional ni hacia los desarrollos en el pensamiento administrativo después de 1930, no puedo evaluar la conclusión general de Barley y Kunda. Sostengo que en las décadas de finales del siglo XIX y comienzos del siglo XX, la retórica racional del paradigma de sistemas -incluyendo la contabilidad, el control de producción y la estructura organizacional, así como la administración científica- surgieron inicialmente y se intensificaron durante los periodos de agitación laboral y que el ascenso del paradigma de sistemas no puede entenderse sino en este contexto.

En la literatura de la ingeniería hay bastante evidencia de que los ingenieros mecánicos ofrecieron sistemas racionales como solución a la agitación. En 1893, *Engineering Magazine* publicó un debate sobre las causas de los “problemas laborales”. Además de enumerar una diversidad de otras soluciones, se estableció el nexo entre los problemas laborales y la necesidad de los sistemas: “¿cuál es realmente el principio que subyace en la relación del empleador y el empleado, ya sea que el empleado lo conozca o no, o que el empleador lo quiera? [...] El sistema, las normas exactas...”⁸⁵ La lógica que inspiró la necesidad de los sistemas organizacionales se hizo aún más clara dos años después gracias a Frederick W. Taylor, quien manifestó explícitamente que su sistema diferencial a destajo podía poner punto final a la agitación laboral:

⁷⁸ Frederick W. Taylor, “A piece rate system: A step toward partial solution to the labor problem”, *Transactions of the ASME*, 16, 1895, pp. 856-893.

⁷⁹ Daniel Nelson, “Scientific management, systematic management and labor, 1880-1915”, *Business History Review*, 48, 1974, pp. 479-500; Nelson (1980), *op. cit.*

⁸⁰ Nelson (1974), *op. cit.*, pp. 480, 486.

⁸¹ Taft y Ross, *op. cit.*; P. K. Edwards, *Strikes in the United States*

1981-1974, St. Martin's Press, Nueva York, 1981.

⁸² Véase Florence Peterson, “Strikes in the United States 1880-1936”, *United States Department of Labor Bulletin*, No. 651, U.S. Government Printing Office, Washington, D.C., 1938.

⁸³ Barley y Kunda, *op. cit.*

⁸⁴ *Ibid.*, p. 389.

⁸⁵ *Engineering Magazine*, enero de 1893, pp. 569-576.

... nunca ha habido una huelga de hombres que trabajaran bajo este sistema, aunque ha sido aplicado en las acerías de Mivdale durante los últimos diez años; y los negocios del acero han demostrado durante este periodo el campo más fructífero para las organizaciones y las huelgas laborales... es notable el efecto moral de este sistema sobre los hombres. La sensación de que se está haciendo justicia de verdad los vuelve generalmente mucho más viriles, francos y veraces. Ellos trabajan con mayor agrado, y se compromete más uno con el otro y también con sus empleadores⁸⁶.

Posteriormente Taylor sugirió que las leyes de los sistemas de administración debían ser imparciales y estar por encima de los prejuicios de clase. Algunos artículos subsiguientes en la literatura de ingeniería señalaron el nexo entre los "sistemas" y el denominado "problema laboral"⁸⁷. Charles Carpenter hizo más claro el argumento en 1903: "El 'problema laboral' que ahora nos confronta no puede resolverse hasta que los mismos principios de organización que han sido factores tan grandes en el éxito comercial le sean aplicados"⁸⁸. O, como puntualizara Dunlap, "las huelgas son una enfermedad, y por tanto son curables". La cura estaba en la estandarización del trabajo: "Donde quiera que usted mire, los problemas laborales y las condiciones de trabajo no estandarizadas son fenómenos concomitantes"⁸⁹.

De acuerdo con esta retórica de la ingeniería, se esperaba que las propiedades del sistema mecanicista transformaran el caos en orden, la ambigüedad en certeza, y el comportamiento irracional en racional, como sugiere la siguiente cita típica:

La diferencia entre la música y el ruido, entre un ejército y una pandilla, entre un tren y una manada en estampida, entre la rectitud y la maldad, es que los *estándares e itinerarios* han sido desarrollados para la música, para un ejército, para un tren y para la rectitud; no para el ruido, para la pandilla, para la estampida, ni para la maldad⁹⁰.

Esta retórica minimizó la significación política de la

agitación, ya que la solución "es simplemente una cuestión de método, la aplicación de unas pocas reglas simples"⁹¹. Se esperaba que el modelo mecánico reemplazara "al viejo conjunto de reglas... que ya cumplieron su papel", y estableciera el principio moderno de que el orden es "la primera ley del universo"⁹². Aparentemente, "cuanto más se acerque a esto nuestro enfoque, más armonioso trabajará nuestro modelo"⁹³. Por tanto, se infiere que si los ingenieros utilizaban la agitación laboral para justificar la introducción de los sistemas, esta retórica se haría más intensa cuando se intensifique la agitación laboral. Esta hipótesis se prueba empíricamente más adelante. Aunque algunos historiadores han ignorado la contienda laboral⁹⁴, y otros han reconocido los vínculos entre los sistemas industriales y la lucha laboral⁹⁵, aún no se ha ofrecido evidencia cuantitativa para apoyar esta hipótesis.

En este estudio, yo me centro en la retórica de los sistemas más que en su práctica⁹⁶, por cuanto la perspectiva de sistemas se convirtió en un hito en el estudio de las organizaciones, y sus fundamentos modelaron el pensamiento de los académicos durante varias generaciones. Los datos para los análisis empíricos se basan en fuentes primarias, más que en la reinterpretación de materiales secundarios, que generalmente están ausentes en estudios que de lo contrario serían interesantes acerca de las prácticas administrativas del siglo diecinueve. Los datos fueron compilados a partir de tres publicaciones periódicas, líderes en ingeniería, en las que primero se codificó el conocimiento sobre las organizaciones: *American Machinist*, *Engineering Magazine*, y *Transactions of the ASME*. A pesar de la reconocida prestancia de estas publicaciones, y a pesar de la generalizada referencia a ellas, no hay análisis cuantitativos sistemáticos sobre las mismas. Utilizando los datos, me propongo probar tres hipótesis que sugieren que el uso de la perspectiva de sistemas para las organizaciones (1) creció en forma concomitante con el número de ingenieros mecánicos profesionales; (2) floreció especialmente durante la era progresista, aunque ya existía en los círculos de ingeniería desde comienzos de la década de 1880; (3) se intensificó a medida que crecía la intensidad del conflicto laboral.

⁸⁶ Frederick W. Taylor, *Shop Management*, Harper, Nueva York, 1903, pp. 183, 185.

⁸⁷ Véase, por ejemplo, *Engineering Magazine*, marzo de 1897, pp. 994-1000.

⁸⁸ *Engineering Magazine*, abril de 1903, pp. 1-9.

⁸⁹ *Engineering Magazine*, agosto de 1916, p. 748.

⁹⁰ *Engineering Magazine*, abril de 1911, pp 23-32 (el subrayado es mío).

⁹¹ Litterer (1961a), *op. cit.*, p. 473.

⁹² *Ibid.*

⁹³ *Ibid.*, p. 475.

⁹⁴ Véase, por ejemplo, Chandler, *op. cit.*

⁹⁵ Véanse Bendix, *op. cit.*; Harry Braverman, *Labor and Monopoly Capital*, Monthly Review Press, Nueva York, 1974; Stephen A. Marglin, "What do bosses do? The origins and functions of hierarchy in capitalist production", *Review of Radical Political Economics*, 6, 1974, pp. 60-112; Katherine Stone, "The origins of job structures in the steel industry", *Review of Radical Political Economics*, 2, 1974, pp. 113-173; Richard Edwards, *Contested Terrain*, Basic Books, Nueva York, 1979; Litterer (1986), *op. cit.*; Barley y Kunda, *op. cit.*; Guillén, *op. cit.*

⁹⁶ Por ejemplo, Hounshell (1984), *op. cit.*



Método

Los datos

En el periodo que siguió a la guerra civil en los Estados Unidos difícilmente hubo alguna publicación periódica de ingeniería mecánica. La mayoría de las que existían previamente a la profesionalización del campo desaparecieron hacia mediados del siglo. Por ejemplo, cuando se fundó en la década de 1860 *Engineer*, una revista de Filadelfia que duró poco tiempo, era difícil que hubiera algún competidor, y aquellos que existían se hallaban en la industria del ferrocarril⁹⁷. Cuando desapareció *Engineer*, el campo de la ingeniería mecánica quedó “sin una voz ni una conciencia en los medios escritos”⁹⁸. Fue sólo en la década de 1870 cuando se fundaron las publicaciones periódicas de carácter técnico que alcanzaron extensa duración y amplia circulación.

La primera en surgir fue *American Machinist*, en 1877. Según sugirió Calvert, quien estudió ingeniería mecánica en los Estados Unidos, esta publicación fue “la primera en calidad y alcance entre las posteriores a 1876”⁹⁹. La siguiente en aparecer fue *Transactions of the ASME*, después de la fundación de la American

Society of Mechanical Engineers en 1880. Una década después surgió *Engineering Magazine*, en 1891. Estas tres publicaciones captaron el ascenso de la administración moderna y proporcionaron espacios para la formación de los análisis de la organización. Varios historiadores y científicos sociales se han referido a ellas como fuentes centrales para la documentación de las prácticas de administración durante el periodo en estudio¹⁰⁰. Los análisis en este estudio se basan en los datos recolectados a partir de las tres publicaciones. En conjunto, los datos cubren una extensión de 54 años, entre 1879 y 1932, los cuales cubren los años de intensa industrialización (las décadas de 1880 y 1890), la era progresista (1900-1917), el punto más alto de la violencia industrial a comienzos de la década de 1920, y la declinación de la agitación laboral a finales de esa misma década.

Ferguson advirtió a los investigadores acerca de la utilización de las revistas técnicas como fuentes para las prácticas del siglo diecinueve, señalando que ellos “por lo general saben sorprendentemente poco sobre las circunstancias que rodean esos artículos, noticias o editoriales”¹⁰¹. Aunque convincente, esta crítica es menos relevante en el contexto de este estudio, por cuanto yo estoy menos interesado en la confiabilidad de esos artículos o editoriales que en el discurso que la comunidad de escritores fabricó y elaboró. En mi opinión, este discurso fue estimulado por variables culturales y políticas. Ya que las tres publicaciones periódicas que examiné fueron protagonistas principales en el medio institucional de la profesión, su valor para este estudio va más allá de su contribución como fuentes empíricas. Los propios sistematizadores reconocieron el “excelente servicio” y “los esfuerzos de *American Machinist* y las otras publicaciones” en la difusión de los sistemas¹⁰².

American Machinist. Esta fue una revista semanal publicada en Nueva York, con Horace Miller como primer presidente y editor y Jackson Bailey como primer director (1877-1887). Los directores subsiguientes fueron Frank Hemenway (1887-1895), Fred J. Miller (1895-1907), Fred H. Halsey (1907-1911), Leon P. Alford (1911-1917), John H. Van Deventer (1917-1919), y finalmente Fred Colvin y Kenneth Condit (1921-1938), quienes sirvieron como codirectores. La mayoría de

⁹⁷ Calvert, *op. cit.*; Eugene S. Ferguson, “Technical journals and the history of technology”, en Stephen H. Cutcliffe y Robert C. Post, compiladores, *In Context: History and the History of Technology*, Lehigh University Press, Bethlehem, 1989, pp. 53-104.

⁹⁸ Calvert, *op. cit.*, p. 135.

⁹⁹ *Ibid.*, p. 136.

¹⁰⁰ Frank Luther Mott, *A History of American Magazines 1865-1885*, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts,

1957; Jenks, *op. cit.*; Nelson (1975), *op. cit.*; Chandler, *op. cit.*; Jelinek, *op. cit.*; Sanford Jacoby, *Employing Bureaucracy: Managers, Unions, and the Transformation of Work in American Industry*, Columbia University Press, Nueva York, 1985; David Montgomery, *The Fall of the House of Labor: The Workplace, the State, and American Labor Activism, 1865-1925*, Cambridge University Press, Cambridge, 1987; Guillén, *op. cit.*

¹⁰¹ Ferguson, *op. cit.*, p. 53.

¹⁰² Véase *American Machinist*, julio 8 de 1915, p. 62.

estas figuras pertenecían a los círculos internos de la profesión de ingeniería mecánica. Por ejemplo, los directores de *American Machinist* desempeñaron un rol en los intentos de formar la American Society of Mechanical Engineers (ASME). En 1896, John Hill se convirtió en editor de la revista, y McGraw-Hill asumió las riendas en 1917. Durante los 56 años transcurridos entre 1877 y 1932, *American Machinist* publicó aproximadamente 2000 entregas. Los artículos sobre los métodos fabriles variaban desde “Corte de un tornillo de paso grueso”, “Fabricación de anillos delgados de rosca de bronce”, o “Hechura de agujeros grandes en un perforador pequeño”, hasta “Compensación del trabajo adiestrado” y “Como colgar los abrigos de los trabajadores”. Para el presente estudio, yo utilicé todas las entregas de la revista durante el periodo 1879-1932. En promedio, 10% del volumen anual estaba dedicado a asuntos administrativos. De este 10 %, un total de 26 % se dedicaba cada año al análisis de los sistemas organizacionales.

Engineering Magazine. Esta fue una publicación de interés general en ingeniería que aparecía mensualmente en Nueva York. Fue fundada en 1891 por John R. Dunlap (una edición británica se publicó desde 1896), quien fue quizás el más activo patrocinador periodístico del movimiento administrativo¹⁰³. Dunlap tuvo varios codirectores, incluyendo a Charles Going, Henry H. Suplee, Charles E. Funk, y Leon Alford. El interés de Dunlap en la administración del taller mecánico empezó en octubre de 1894 con la publicación del trabajo de Oberlin Smith “Modern American machine tools - A factor in our industrial growth”, el trabajo de W. H. Wakeman “Management of men in mills and factories - Rational methods vs. brute force”, y el de James Brady “Economy in machine-shop management”. Durante el mismo año, Dunlap comenzó una sección periódica sobre “sociología industrial”, la cual presentaba reseñas de temas sociológicos provenientes de otros periódicos y revistas. En enero de 1896, seis meses después de la presentación de Taylor en la reunión de la ASME en Detroit, Dunlap presentó su trabajo. En abril de 1896, él invitó a Horace L. Arnold a escribir una serie de seis trabajos sobre “Economía del taller mecánico moderno”. En enero de 1901, dedicó la totalidad de la edición a “los trabajos del movimiento administrativo”. En 1904, su revista presentó una bibliografía comentada de varios centenares de títulos sobre administración y organización, editados por Hugo Diemer. En 1915, Dunlap documentó los “Eventos históricos en el desarrollo de una nueva ciencia”. *Engineering Magazine* se transformó en 1916 en una publicación dedicada exclusivamente a asuntos

administrativos para convertirse en *Industrial Management*. John Dunlap permaneció como director hasta 1927, cuando *Industrial Management* se fusionó con *Factory* para formar *Factory and Industrial Management*, una joint venture de McGraw-Shaw y las compañías de publicaciones de McGraw-Hill. En ese momento, John M. Carmody fue nombrado director de la nueva revista. Para el presente estudio, yo examiné entregas de todos los años entre 1891 y 1932, excepto cuatro volúmenes (cada uno de los cuales cubre seis meses) que faltaban y no era posible examinar: vols. 20 (1900), 26 (1903), 43 (1912), y 61 (1921). Sin embargo, comoquiera que la publicación se volvió gradualmente una revista de administración, no reuní datos de ella sobre administración después de 1918. En promedio, 13% del volumen anual estaba dedicado a asuntos de administración, de lo cual 45% se relacionaba con los sistemas de la organización.

Transactions of the ASME (TASME). La American Society of Mechanical Engineers se estableció en la oficina editorial de *American Machinist* en febrero de 1880 y dos meses después tuvo su primera reunión de organización en el Stevens Institute. El consejo elegido en esa reunión planeó, entre otras actividades, las memorias de la sociedad y las reuniones profesionales, la primera de las cuales se efectuó en noviembre de 1880. La sociedad se reunía dos veces al año, en el invierno (en Nueva York) y en primavera/verano, y publicó en la mayor parte de los años, dos entregas que conformaban un volumen. El tamaño anual de *Transactions (TASME)* creció después de algún tiempo, de menos de 300 páginas en 1880 a 1000 páginas por año a mediados de la década de 1890. El número promedio de páginas fue 1080 (d.e. = 310). Se dedicaba 10% del volumen anual a cuestiones no técnicas como la historia de la ingeniería, administración, educación, o asuntos de mercado laboral. En promedio, 2% se dedicaba al análisis de los sistemas de la organización. Algunas de las publicaciones hechas en *Transactions* se convirtieron en hitos en la historia de la administración. En 1915, John Dunlap señaló que el origen de la ciencia de la organización puede remontarse hasta el volumen de 1886 de *Transactions* de la ASME. Se refería especialmente al discurso de Henry Towne, presidente de la asociación, titulado “The Engineer as an Economist” y otros dos trabajos presentados en esa reunión por Henry Metcalfe y Oberlin Smith¹⁰⁴.

Había dos diferencias principales entre *TASME* y las otras dos publicaciones. Primero, mientras que *TASME* era la publicación oficial de la sociedad,

¹⁰³ Jenks, *op. cit.*

¹⁰⁴ Véanse *Engineering Magazine*, mayo de 1915, pp. 163-166; Chandler, *op. cit.*

American Machinist y *Engineering Magazine* eran publicaciones independientes del oficio. Esto no significa que estuvieran al margen de la profesión. En especial, *American Machinist* desempeñó un rol activo en la vida profesional de la ingeniería mecánica. Sus editores participaron en la formación de la ASME en 1880 y tuvieron numerosos roles dentro de la sociedad en los años siguientes. En sus dos primeros años todas las materias profesionales y administrativas de la ASME fueron manejadas desde las oficinas de *American Machinist*, las cuales servían también como cuartel general de la sociedad. Por ejemplo, el tesorero de la revista, Lycurgus Moore, se desempeñaba en la sociedad también. Además, las personas involucradas con las tres publicaciones eran parte de la misma red. Algunos directores de *American Machinist* servían como presidentes de la ASME. También una buena cantidad de personas escribían simultáneamente para las tres publicaciones, y dos personas, Leon Alford y John Van Deventer, sirvieron como directores tanto de *American Machinist* como de *Engineering Magazine*¹⁰⁵.

Segundo, había diferencias entre *TASME* y las otras dos en cuanto al formato y a la frecuencia de publicación. *American Machinist* era una revista semanal, que contaba con un promedio de 8 a 10 páginas por cada entrega e incluía editoriales (dos o tres), artículos cortos (principalmente sobre herramientas mecánicas), columnas periódicas, noticias del mundo industrial, y cartas a la dirección. *Engineering Magazine* fue una publicación mensual, e incluía un editorial, varios artículos, y secciones en que se hacía referencia a periódicos, revistas y libros correspondientes a áreas como ingeniería, economía, sociología y ciencia política. Esta sección proporcionaba el material del que Dunlap publicaba *Engineering Index*, una compilación de información al servicio de los ingenieros. En contraste, *TASME* publicaba las memorias provenientes de las reuniones de la sociedad y contenía artículos principalmente. Aparecía sólo dos veces al año y no contenía editoriales, columnas de noticias ni cartas a la dirección, razones por las que la publicación fue menos sensible a los eventos de actualidad, especialmente dado el abundante cubrimiento sobre huelgas, política y cambios económicos en las otras dos publicaciones. Debido a esta incompatibilidad entre las dos revistas y *TASME*, decidí probar las hipótesis dos veces: una para todas las tres publicaciones y una excluyendo a *TASME*.

¹⁰⁵ Fred H. Colvin, *60 Years with Men and Machines: An Autobiography*, McGraw-Hill, Nueva York, 1947; William J. Jaffe, *L.P. Alford and the Evolution of Modern Industrial Management*, New York University Press, Nueva York, 1957.

¹⁰⁶ Nelson (1975), *op. cit.*

¹⁰⁷ Peterson, *op. cit.*

La variable dependiente

Perspectiva de sistemas (sistema). Con el fin de hacer operacional el interés en el pensamiento de sistemas, utilicé el volumen acumulativo anual (número de páginas) de los artículos publicados sobre sistemas como porcentaje del volumen dedicado a los asuntos de administración. La división por *administración* (la proporción de páginas dedicadas al análisis de la administración) fue introducida para captar el crecimiento de la red de sistemas con respecto al crecimiento de la administración. Esta medida se repitió para cada una de las publicaciones y se promedió para cada año. Para ser incluidos, los artículos debían contener el término "sistema" directamente en el título o en el texto. Al codificar el "sistema organizacional", hice que todas las categorías (sistemas costo-contabilidad, sistemas producción-control, sistemas salariales y sistemas jerárquicos) se fusionaran en una. Aquí supongo que los usos de la expresión "sistema" pueden agregarse a través de los escritores y a lo largo del tiempo. Al hacerlo, no insinúo que todos los sistemas sean iguales o que los sistemas no cambien. Sin embargo, sugiero que todos los sistemas tienen ciertas propiedades comunes, un supuesto hecho también por Nelson¹⁰⁶. El porcentaje del texto sobre sistemas (tomado de los artículos sobre administración) se presenta en el apéndice, mostrando una curva promedio de 26% por año (d.e. = 0.16).

Variables independientes

Profesionalización de la ingeniería mecánica (ASME). La variable profesionalización se midió utilizando la pertenencia anual en calidad de miembro, a la American Society of Mechanical Engineers (media = 6585; d.e. = 6858). Los datos sobre la pertenencia anual fueron compilados a partir del archivo de la ASME y se describen en el apéndice. En las ecuaciones de regresión que se presentan más adelante, introduzco la variable con dos efectos rezagados: un año y dos años.

Periodo progresista. El progresismo es una variable *dummy*, codificada como 1 para los años 1900-1917, y como 0 en los demás casos.

Agitación laboral (huelgas). Utilicé la medida habitual, el número de huelgas, como medida del nivel del descontento laboral. Los datos sobre la frecuencia anual de huelgas durante el periodo 1880-1932 fueron compilados a partir de la publicación oficial del United States Department of Labor¹⁰⁷ (media = 1876; d.e. = 1111). Los análisis también incluyen un término al cuadrado para huelgas. La razón de esta inclusión se basa en un cuidadoso examen de los textos producidos por los sistematizadores. Hubo periodos en que se concluyó que la introducción de los sistemas causó

huelgas en vez de suprimirlas. Durante tales periodos, los sistemas se percibían como un medio de control del trabajo y generaban resistencia e inquietud. Por ejemplo, así ocurrió con la huelga en Watertown Arsenal. En consecuencia, adopté la hipótesis de que el número de huelgas aumentaba el discurso sobre sistemas. No obstante, a altos niveles de las huelgas el efecto de éstas sobre la publicación de trabajos sobre sistemas sería el inverso: apartarse de recomendar la introducción de los sistemas para resolver el problema laboral. El término al cuadrado proporciona una oportunidad para captar tal efecto curvilíneo.

P. K. Edwards intentó evaluar la confiabilidad de los datos sobre las huelgas. Por ejemplo, se preguntó hasta qué punto el aumento del interés público en la agitación después del incremento de las huelgas en 1886 pudo haber causado que el cubrimiento de los periódicos sobre las huelgas se volviera más profundo. También se preguntó hasta qué punto el hallazgo de oficinas estatales de estadísticas laborales pudo haber aumentado la probabilidad de registrar las huelgas¹⁰⁸. Aunque Edwards no halló evidencia de ningún sesgo sistemático, durante el periodo 1906-1913 no se recogieron estadísticas oficiales sobre huelgas a nivel nacional. Esto es más sorprendente, dada la significación de estos años en la historia laboral y el creciente interés en las estadísticas sociales a mediados de la era progresista. Es muy probable que esta falta tenga que ver con la intensidad de la agitación laboral, pero esto aún está por investigarse. Para completar mi análisis, confié en las estadísticas aproximadas proporcionadas por Griffin para los años faltantes¹⁰⁹. El método de Griffin fue evaluado por Edwards, quien halló que la tendencia predicha era generalmente válida¹¹⁰. En un intento por validar este argumento, yo calculé el coeficiente de correlación entre el nivel nacional como lo estimó Griffin y los datos para el estado de Massachusetts como los publicara su oficina, y hallé una correlación de 0.88.

VARIABLES DE CONTROL

Número promedio de trabajadores que participaron en las huelgas (trabajadores). Esta se incluyó como una variable de control, puesto que el significado de las huelgas no es consistente a través de los años si el número de trabajadores involucrados varía al cabo del tiempo. Por ejemplo, algunas huelgas están diseminadas e incluyen a muchos trabajadores a nivel nacional (como ocurrió en la gran huelga de telegrafistas

en 1883), y otras son locales. Además, es posible que unas pocas huelgas con muchos participantes atraigan la atención del público con mayor facilidad que muchas huelgas que tienen un pequeño número de participantes y cuentan con mejor posibilidad de ser registradas en los medios de comunicación. Yo utilicé el número promedio de trabajadores por huelga para el control de tal variación. Los datos fueron compilados a partir de las publicaciones del United States Department of Labor¹¹¹ (media = 338.4; d.e. = 224.8). Debido a que yo introduje la variable huelgas al cuadrado, también incluí la variable trabajadores al cuadrado.

La literatura de administración y negocios (administración). Para hacer operativa esta variable, utilicé la proporción de trabajos anuales que estaban dedicados a la administración y los negocios. Se incluyeron los artículos relacionados con la supervisión de los trabajadores, su reclutamiento, pagos, organización y administración, aspectos económicos, control de producción, contabilidad de costos, finanzas, control de inventarios, control de oficina, relaciones laborales, eficiencia y productividad, mercado laboral, entrenamiento, y periodos de aprendizaje. El volumen promedio anual dedicado a la administración fue 10% (d.e. = 0.05). Esta variable refleja el crecimiento de la administración dentro de la ingeniería mecánica. Yo introduje el control para la administración (que fue estandarizado por la capacidad de volumen anual de cada revista, en páginas) debido a que el crecimiento de la administración por sí mismo pudo estimular el discurso sobre sistemas.

Crecimiento de la participación de fuerza laboral (PFL). Este se midió como el cambio en la participación de la fuerza laboral desde el año previo. Los datos sobre participación de la fuerza laboral fueron compilados a partir del *Historical Statistics* publicado por el U.S. Department of Commerce¹¹². La variable mide el cambio anual en el número de trabajadores no agrícolas en miles de empleados (media = 631; d.e. = 265.7). Para tener en cuenta el crecimiento en la participación de la fuerza laboral se basó en el supuesto de que la probabilidad de huelgas (y de participación de los trabajadores en ellas) y el aumento de los sistemas están directamente relacionados con el crecimiento del tamaño del mercado laboral. Sería ideal resaltar el tamaño promedio de la empresa, pero infortunadamente no existen tales datos para el periodo cubierto por el estudio.

¹⁰⁸ P. K. Edwards, *op. cit.*

¹⁰⁹ John I. Griffin, *Strikes: A Study in Quantitative Economics*, Columbia University Press, Nueva York, 1939.

¹¹⁰ P. K. Edwards, *op. cit.*

¹¹¹ Peterson, *op. cit.*

¹¹² U.S. Department of Commerce, *Historical Statistics of the United States: Colonial Times to 1970*, Bureau of the Census, Washington, D.C., 1975.

Resultados

La figura 2 presenta los cambios en el discurso sobre los sistemas de organización en el periodo 1879-1932. La curva, basada en las tres publicaciones periódicas, revela dos crestas, en 1881 y 1886, y un aumento constante hacia finales del siglo XIX. Permaneció alto hasta 1913, cuando empezó a declinar, con dos crestas adicionales alrededor de 1924 y 1926. La curva sugiere que el discurso sobre sistemas floreció durante la era progresista.

La tabla 1 resume las medias, las desviaciones estándar y las correlaciones de orden cero entre las variables.

Las correlaciones simples apoyan al menos dos de las hipótesis antes presentadas. El discurso sobre sistemas estuvo relacionado positivamente con el número de miembros de la ASME ($r = 0.12$), la era progresista ($r = 0.47$), y el número de huelgas ($r = 0.32$). Mientras que el primer coeficiente no fue significativo, los otros dos fueron estadísticamente diferentes de cero. El crecimiento de la participación de la fuerza laboral también estuvo relacionado positivamente con el ascenso de los sistemas ($r = 0.13$), pero el coeficiente no fue significativo. La tabla también muestra que la literatura sobre administración estuvo relacionada positiva y significativamente con el número de ingenieros profesionales ($r = 0.26$), aumentado durante el periodo progresista ($r = 0.29$), y aumentó en volumen a medida que aumentaba el número de huelgas ($r = 0.38$)¹¹³.

En la tabla 2 se presenta el análisis de regresión de series de tiempo en el cual el sistema es la variable dependiente, y todas las variables están incluidas simultáneamente en el análisis. Los resultados que aparecen en la primera columna (incluida *TASME*) apoyan dos de las hipótesis. La cantidad de trabajos del discurso sobre sistemas fue significativamente alta durante la era progresista. También estuvo significativamente relacionada con la profesionalización de la ingeniería mecánica: cuanto más grande era el

número de miembros de la ASME, mayor era la proporción del pensamiento sobre sistemas. Usando esta medida, yo supongo que los nuevos ingenieros que se unieron a la ASME al cabo de estos años estuvieron cada vez más convencidos de la necesidad de hacer énfasis en el pensamiento de sistemas. Obsérvese que el coeficiente para la ASME se obtuvo con un intervalo de tiempo de un año¹¹⁴. Los coeficientes para las huelgas o el número de huelgas al cuadrado no fueron significativos.

En la figura 3 se presenta la aparición de los sistemas en *American Machinist* y *Engineering Magazine* solamente. Allí se observa claramente que la primera década de la era progresista fue la edad de oro de los sistemas, con una cresta adicional hacia 1923-1924 y luego un descenso entre 1924 y 1927. La segunda columna de la tabla 2 (excluida *TASME*) presenta los coeficientes de regresión para las dos revistas solamente. Además del número de ingenieros (ASME) y de la era progresista, el número de huelgas tuvo un efecto significativo en la aparición de los sistemas organizacionales. La relación entre las huelgas y la publicación de artículos sobre sistemas tuvo una forma de U invertida. Esto puede deducirse del hecho de que el coeficiente para las huelgas es positivo y significativo, y el coeficiente para el número de huelgas al cuadrado es negativo y significativo. El valor máximo de esta U invertida está en el nivel de 2816 huelgas¹¹⁵. La interpretación de este hallazgo es que más huelgas dieron como resultado más trabajos sobre sistemas, hasta un nivel de 2816 huelgas. Más allá de este nivel, más huelgas dieron como resultado menor cantidad de artículos sobre sistemas. En 41 años del periodo de 54 años cubierto por el estudio, el nivel de huelgas fue inferior a 2816. En estos años, las huelgas tuvieron un efecto positivo en la publicación de trabajos sobre sistemas. Los años en que se sobrepasó el nivel fueron 1901-1903, 1906-1907, 1910, 1912-1913, y 1916-1920. Sin embargo, el nivel promedio de las huelgas (1876 huelgas por año, véase la tabla 1), desciende dentro del intervalo de una relación positiva entre las huelgas y los sistemas.

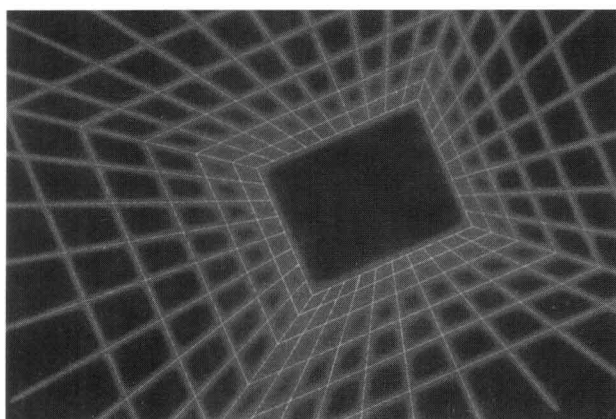
¹¹³ Aunque yo reporto pruebas de significación, no estoy totalmente convencido de que ellas sean apropiadas para este análisis. Primero, este estudio no se basa en una muestra sino, más bien, cubre toda la población (de artículos) durante el periodo que se investiga. Segundo, el pequeño número de casos significa que aun fuertes relaciones podrían ser rechazadas en el nivel 0.05 (Para conocer un argumento análogo, véase Judith Stepan-Norris y Maurice Zeitlin, "Who gets the bird? Or, how the communists won power and trust in America's unions: The relative autonomy of interclass political struggles", *American Sociological Review*, 54, 1989, pp. 503-523). Por tanto conduje la prueba de significación, no para señalar si hay un efecto o no, sino, más bien, como una indicación de la estabilidad de los coeficientes (es decir, la razón

del coeficiente a su desviación estándar). La misma lógica se aplica más adelante a los análisis de regresión.

¹¹⁴ Se obtuvieron resultados similares para ASME para el análisis sin rezagos temporales (coeficiente = 0.726; E.E. = 0.30) y con un intervalo de dos años (coeficiente = 0.882; E.E. = 0.40). No se incluyeron rezagos temporales para las huelgas, puesto que supuse que el efecto de las huelgas se registraría inmediatamente, a medida que ocurrían.

¹¹⁵ Este se calculó tomando la primera derivada parcial e igualándola a cero. Es entonces la relación del coeficiente de huelgas al doble del coeficiente de huelgas al cuadrado (16.9/0.006). Agradezco a uno de los evaluadores anónimos un comentario útil que hizo a esta interpretación.

En la figura 3 se observa también que hubo un descenso en el discurso sobre los sistemas y que comenzó en 1913-1917. Hay dos interpretaciones para este descenso. Primera, que éste podría ser un artificio de las fuentes de datos. Durante este tiempo se fundó otra publicación periódica de ingeniería, *System: The Magazine of Business*. Es posible que la cuenta total de los artículos que aparecieron en las tres publicaciones periódicas con la adición de esta revista produjera un número constante o quizás incluso un aumento y no un descenso de la proporción de artículos sobre sistemas. La disminución puede entenderse también en términos del ascenso de la psicología industrial. Hasta este periodo, la ingeniería, la contabilidad y la economía eran los únicos cuerpos de conocimiento relevantes para la administración sistemática. Si se involucraban las consideraciones del “factor humano”, ellas se basaban en la filosofía, la ética y la religión¹¹⁶. Sin embargo, antes y durante la Primera Guerra Mundial proliferó la literatura sobre psicología industrial¹¹⁷. Un examen más minucioso de *American Machinist* revela que el porcentaje de trabajos asociados con la psicología industrial fue diez veces mayor durante 1913-1920 que en el primer periodo, 1879-1912. Al igual que para *Engineering Magazine*, no hubo trabajos sobre psicología industrial antes de 1916. En ese año, el porcentaje fue aproximadamente 2% y alcanzó 22% en 1917 y 35% en 1918. Estos hallazgos sugieren que la psicología industrial podría haber reemplazado (al menos temporalmente) la lógica de los sistemas como solución al “problema laboral”. Noble hizo una observación similar¹¹⁸. Barley y Kunda analizaron ampliamente la interacción entre el lenguaje de los sistemas y la psicología industrial¹¹⁹.



Análisis y conclusiones

Los resultados de los análisis que incluían a *TASME* y los que no la incluían mostraron que el número de ingenieros tuvo un efecto positivo en la publicación de trabajos sobre los sistemas de organización. El periodo progresista tuvo también un efecto positivo (en comparación con los otros periodos) en el discurso sobre sistemas. Los resultados sobre el efecto de las huelgas fueron contingentes en el análisis. El análisis que incluyó a *TASME* se basó en los datos recogidos de las tres revistas. El efecto fue positivo pero insignificante. Los resultados del análisis que excluía a *TASME* muestran que el nivel de huelgas tuvo un efecto positivo y significativo en la publicación de trabajos sobre sistemas. Los análisis por separado para cada una de las tres publicaciones (los cuales no aparecen aquí) apoyan el mismo patrón: los resultados para los datos obtenidos de *American Machinist* y de *Engineering Magazine* son significativos, y los resultados para los datos de *TASME* no lo son.

Al evaluar los resultados divergentes se debe tener presente que en los primeros días de su existencia (aproximadamente hasta 1905), hubo una controversia en el interior de la profesión de ingeniería mecánica entre los denominados grupos “orientados hacia el taller” y los “orientados hacia la escuela”¹²⁰. El primer grupo tenía mayor probabilidad de confiar en la experiencia de taller, mientras que los otros confiaban en la ingeniería y en el conocimiento científico obtenido a través de la escolaridad formal. Durante largo tiempo, *American Machinist* representó a los ingenieros orientados hacia el taller, mientras que *TASME* y *Engineering Magazine* estuvieron más orientados hacia la eficiencia y la administración científica basadas en la formación académica. Esto debe sugerir que incluir a *TASME* es importante para cobijar la heterogeneidad dentro de la profesión, pero hay también una buena razón para excluir del análisis a *TASME*.

Aunque *TASME* era la publicación oficial de la sociedad de ingenieros mecánicos dentro de la cual aparecieron primero el taylorismo y la administración científica¹²¹, fue un vehículo para la publicación de los trabajos profesionales presentados en las reuniones anuales y semestrales de la ASME y, como tal, era menos sensible a los tópicos coyunturales que las otras dos publicaciones. Por tanto no era oportuna en

¹¹⁶ Véanse Jenks, *op. cit.*; Noble, *op. cit.*; Guillén, *op. cit.*

¹¹⁷ Véanse Loren Baritz, *The Servants of Power: A History of the Use of Social Science in American Industry*, Wesleyan University Press, Middletown, 1960; Bendix, *op. cit.*

Para algunos ejemplos, véanse *Engineering Magazine*, septiembre de 1915, pp. 801-808; *American Machinist*, mayo 31 de 1917, p. 934.

¹¹⁸ Noble, *op. cit.*, p. 263.

¹¹⁹ Barley y Kunda, *op. cit.*

¹²⁰ Véanse Calvert, *op. cit.*; Sinclair, *op. cit.*

¹²¹ Chandler, *op. cit.*

responder a incidentes específicos de agitación laboral, ni participó en los debates políticos acerca de ellos. Esto sugiere que *TASME* no debe ser parte del análisis. Mayor interés tiene aquí el efecto de la agitación laboral en la evolución del pensamiento de sistemas. Creo que ya sea que incluyamos o excluamos a *TASME*, hay otra buena razón para dar credibilidad al efecto de la agitación. Esto se debe a que no es totalmente claro que se necesite una prueba de significancia para evaluar los coeficientes del análisis de regresión, puesto que el estudio se basó en toda la población de trabajos y no en una muestra. Siendo así, la agitación laboral tiene un efecto positivo sobre el discurso de sistemas en los dos análisis, y todas las tres hipótesis tienen apoyo.

La organización como sistema

Que las organizaciones son sistemas es una idea que tiene firmes raíces en la teoría organizacional¹²². De las diversas recurrencias de la perspectiva de sistemas en el estudio de las organizaciones, la más influyente surgió en la década de 1950. Fue parte natural de un vasto movimiento científico que dominó el periodo siguiente a la Segunda Guerra Mundial¹²³. De manera más amplia, esta perspectiva sugería que debido a que las organizaciones se parecen a muchas entidades físicas, mecánicas y biológicas, puede asignárseles una categoría bajo el rótulo de sistemas generales¹²⁴. Una de las aplicaciones utilizadas más comúnmente de la teoría general de sistemas a las organizaciones fue la analogía de la máquina¹²⁵. Se supuso que esta imagen se aproximaba a las características de una burocracia perfecta: estable, eficiente, precisa, metódica y jerárquica¹²⁶.

En el presente estudio, yo separo la imagen de las organizaciones como sistemas mecánicos y las sitúo dentro de su propio terreno de la ingeniería para rastrear sus agentes y determinar el contexto político y cultural dentro del cual se desarrollaron. El análisis se remonta a los años de formación de la disciplina e científica y el movimiento de la eficiencia, restringieron el ascenso

del movimiento a los años 1900-1923. El periodo previo a 1900 se reservó al mejoramiento industrial, mientras que el año 1923 marca el comienzo de las relaciones humanas¹³³. Además, no describieron las variaciones en el alcance de esta ideología dentro del periodo 1900-1923. Mi estudio difiere del de Barley y Kunda por lo menos en dos aspectos; primero, yo examiné el pensamiento general de sistemas (y no únicamente la administración científica) durante un periodo más amplio, de la década de 1870 a la de 1930. Segundo, examiné las variaciones en el alcance de esta ideología dentro de este mayor periodo de tiempo. Creo que mi estudio ofrece la primera evidencia cuantitativa consistente de que el volumen de la agitación laboral estimuló la adopción del paradigma de sistemas en los Estados Unidos durante este periodo. Además, Barley y Kunda concluyeron que el fenómeno de la agitación laboral no explica el ascenso de los sistemas generales y su *ethos* asociado después de la Segunda Guerra Mundial. Aunque yo no consideré este periodo, la evidencia con respecto a la estrecha asociación entre el conflicto laboral y el pensamiento de sistemas a comienzos del siglo arroja una duda razonable sobre su interpretación de la importancia del desorden civil en la retórica administrativa racional después de mediados del siglo. Para resolver esta cuestión será necesario aplicar el tipo de análisis minucioso utilizado en este trabajo para la literatura administrativa publicada después de 1930.

En definitiva, el presente estudio ofrece una interpretación cultural y política del ascenso y la evolución del pensamiento organizacional y administrativo. Este complementa y amplía los estudios que abordan el surgimiento de este pensamiento como un mero producto de los intentos de los patronos por aumentar la eficiencia de la empresa¹³⁴ o por controlar el proceso laboral¹³⁵.

Hay otros dos aspectos que requieren una mayor elaboración: primero, el estudio empírico centrado en la ideología de sistemas como un proyecto profesional de la ingeniería mecánica, no en la práctica de la

¹²² W. Richard Scott, *op. cit.*

¹²³ Waring, *op. cit.*; Barley and Kunda, *op. cit.*

¹²⁴ Robert Lilienfeld, *The Rise of Systems Theory*, Wiley, Nueva York, 1978; Bill McKelvey, *Organizational Systematics: Taxonomy, Evolution, Classification*, University of California Press, Berkeley, 1981; W. Richard Scott, *op. cit.*

¹²⁵ Por ejemplo, véase, Gareth Morgan, *Images of Organization*, Sage, Newbury Park, 1986.

¹²⁶ Por ejemplo, Tom R. Burns y George M. Stalker, *The Management of Innovation*, Tavistock, Londres, 1961.

¹²⁷ Véase, por ejemplo, *American Machinist*, enero 10. de 1891, p. 7.

¹²⁸ *American Machinist*, abril 29 de 1915, p. 750.

¹²⁹ *Engineering Magazine*, enero de 1911, p. 496.

¹³⁰ Chandler, *op. cit.*; Waring, *op. cit.*

¹³¹ Véanse, por ejemplo, Braverman, *op. cit.*; Marglin, *op. cit.*; Richard Edwards, *op. cit.*

¹³² Véanse, por ejemplo, Bendix, *op. cit.*; Guillén, *op. cit.*

¹³³ Barley y Kunda, *op. cit.*

¹³⁴ Véase, por ejemplo, Chandler, *op. cit.*

¹³⁵ Braverman, *op. cit.*; Richard Edwards, *op. cit.*

sistematización en la industria. Yo me interesé en la ideología más que en la práctica, puesto que esta ideología se desplazó del campo técnico de la ingeniería al terreno social y económico y llegó a convertirse en el paradigma más persuasivo y permanente en la literatura sobre las organizaciones. Yo sostengo que la categoría analítica de las organizaciones como sistemas mecánicos es una imagen cultural invocada por un grupo profesional y que fue adoptada por una gran audiencia organizacional¹³⁶.

Segundo, el estudio sugiere que para entender el ascenso de un cuerpo específico de conocimiento -en este caso, el conocimiento acerca de las organizaciones- deben estudiarse los factores de idiosincrasia que estuvieron presentes en el funcionamiento de una determinada sociedad en el periodo específico. Estos difieren de una sociedad a otra. Por ejemplo, resulta claro que el gobierno de los Estados Unidos no fue un actor importante en la difusión de los sistemas, estándares u otros modelos industriales, como lo fueron los gobiernos de Francia y Alemania¹³⁷. Por ejemplo, Guillén mostró que en contraste con el gobierno de los Estados Unidos, el gobierno alemán tuvo una actitud crucial para la racionalización industrial a través del Consejo Nacional de Eficiencia (RKW) y el Comité Alemán de Normalización¹³⁸. Dobbin, quien describió las variaciones en las estrategias para las políticas sobre ferrocarriles en Francia, Inglaterra y los Estados Unidos, sostuvo que el gobierno francés tuvo una participación activa en organizar los monopolios nacionales y nacionalizar la industria ferroviaria, mientras que en los Estados Unidos la Comisión de Comercio Interestatal estuvo paralizada durante varios años. Dobbin sugirió que intervienen distintas políticas y recursos institucionales en los diferentes modelos de intervención estatal en la industria¹³⁹. Aun quienes creen que el rol del gobierno de los Estados Unidos fue más activo sugieren que el gobierno fue manipulado por los patronos o por las asociaciones patronales en vez de tener por su cuenta un rol independiente y activo¹⁴⁰.

Estos argumentos sugieren que la sistematización organizacional empezó como un proyecto profesional,

principalmente por cuanto el control estatal fue débil¹⁴¹, y luego sirvió como ideología, apartadas a veces de las prácticas reales¹⁴². No obstante, llegó a ser aceptada por los industrialistas y por dependencias del gobierno, y generalmente se aplicó en la industria. Alcanzó su punto máximo alrededor de la Primera Guerra Mundial, con la movilización estadounidense en el conflicto y los esfuerzos por coordinar la industria, eliminar el despilfarro, y suprimir la ineficiencia organizacional. De seguro, los ingenieros rara vez solicitaron la regulación gubernamental; por el contrario, sugirieron que el rol del Estado era limitado. Pero el espíritu de la sistematización progresista estimuló el surgimiento de una "mano visible" en la industria. La filosofía de la "macroadministración" de la experiencia de guerra se reprodujo para resolver problemas de productividad, desempleo y conflictos de clases. Esto generó un sistema de vínculos públicos y privados en los que el gobierno (especialmente el presidente Herbert Hoover y el Departamento de Comercio) estimuló a la empresa privada, los ingenieros y los tecnócratas de las ciencias sociales a emprender la planeación industrial¹⁴³. Este sistema fue bien recibido por quienes proponían la administración moderna. Además estaba de acuerdo con los intereses de los grandes establecimientos industriales fundados por personajes como Carnegie, Edison, Westinghouse, Bell, y Ford. La sistematización y la estandarización se desarrollaron junto con sus líneas de productos y les permitieron aumentar el control sobre sus respectivos sectores industriales¹⁴⁴. Los sistemas brindaron mayor racionalidad en la producción y sirvieron como medios de control del trabajo, especialmente a medida que aumentaba el nivel de violencia industrial. En consecuencia, hubo un aumento sustancial en la sistematización y en el número de tecnócratas relacionados con los sistemas, como los administradores de personal, abogados corporativos, contadores e ingenieros industriales.

Los resultados de este estudio tienen implicaciones para la sociología del conocimiento. Sugiero que los textos sobre las organizaciones, así como sus autores, una red de académicos, investigadores, y tecnologías de investigación, deben estudiarse como un tema sociológico particular. Estos textos académicos y no

¹³⁶ Para conocer un argumento similar sobre las imágenes mecánicas en sociología, véase John W. Meyer, "Society without Culture: A nineteenth-century legacy", en Francisco O. Ramirez, compilador, *Rethinking the Nineteenth Century: Contradictions and Movements*, Greenwood, Nueva York, 1988, pp. 193-202.

¹³⁷ Véanse Bendix, *op. cit.*; McCraw, *op. cit.*; Hamilton y Sutton, *op. cit.*; Dobbin, *op. cit.*; Guillén, *op. cit.*

¹³⁸ Guillén, *op. cit.*

¹³⁹ Dobbin, *op. cit.*

¹⁴⁰ Véanse Kolko, *op. cit.*; Goldstein, *op. cit.*

¹⁴¹ Hamilton y Sutton, *op. cit.*

¹⁴² Nelson (1975), *op. cit.*

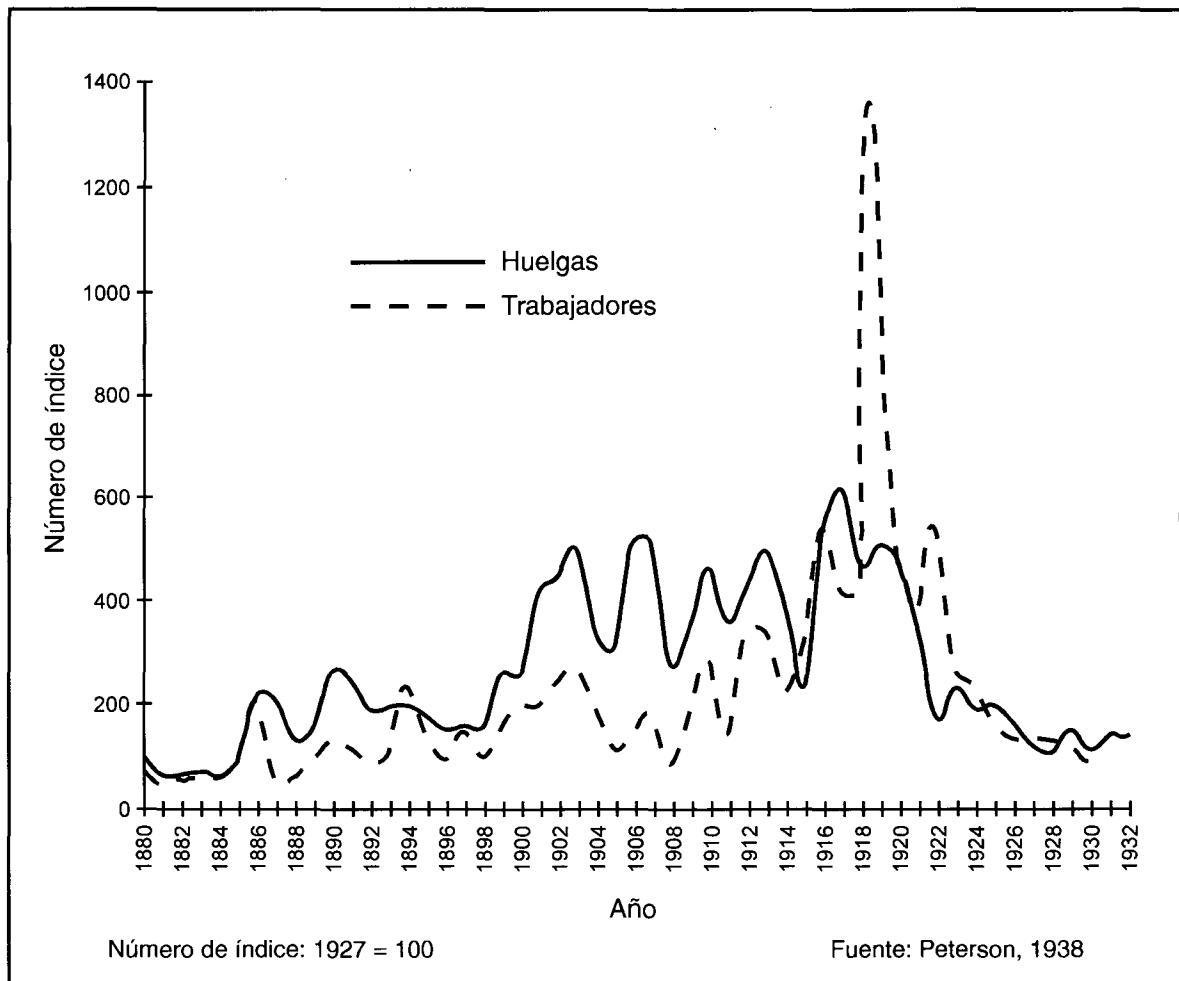
¹⁴³ Ellis W. Hawley, "Herbert Hoover, the Commerce Secretariat, and the vision of the "Associative State", *Journal of American History*, 61, 1974, pp. 116-140; Guy Alchon, *The Invisible Hand of Planning: Capitalism, Social Science, and the State in the 1920's*, Princeton University Press, Princeton, 1985.

¹⁴⁴ Noble, *op. cit.*

académicos no deben considerarse como externos a la práctica de las organizaciones sino, más bien, como prácticas discursivas que están entrelazadas con las prácticas organizacionales. El estudio sugiere además que la institucionalización de la investigación académica sobre las organizaciones ha materializado y glorificado la distinción entre la teoría y la práctica como dos campos separados. Tal como he indicado en otra parte¹⁴⁵, al analizar las premisas ideológicas en el uso del concepto de "incertidumbre", la teoría y la práctica de la organización comparten los mismos supuestos epistemológicos, y las dos tradiciones pue-

den rastrearse hasta el mismo origen: el proyecto de sistematización durante el periodo de la década de 1880 a la de 1930. Los sistematizadores -los primeros profesionales que formularon directrices sobre las organizaciones- intervinieron en actividades que eran tanto descriptivas como prescriptivas, con muy escasa diferenciación entre las dos. Pero, como ha mostrado este trabajo, para que un determinado proyecto profesional tenga éxito se necesitan un clima y una ideología sociales de apoyo, un importante problema político o económico por resolver, y una creciente presencia de un grupo profesional que intente brindar las soluciones.

Figura 1
TENDENCIAS EN LAS HUELGAS DE TRABAJADORES,
1880 - 1932.



¹⁴⁵ Yehouda Shenhav, "Manufacturing uncertainty and uncertainty in manufacturing: Managerial discourse and the rhetoric of organizational theory", *Science in Context*, 7, 1994, pp. 275-305.

Figura 2

SISTEMAS DE ORGANIZACIÓN EN LA TRES PUBLICACIONES PERIÓDICAS: AMERICAN MACHINIST, ENGINEERING MAGAZINE, Y TRANSACTIONS OF THE ASME, 1879-1932

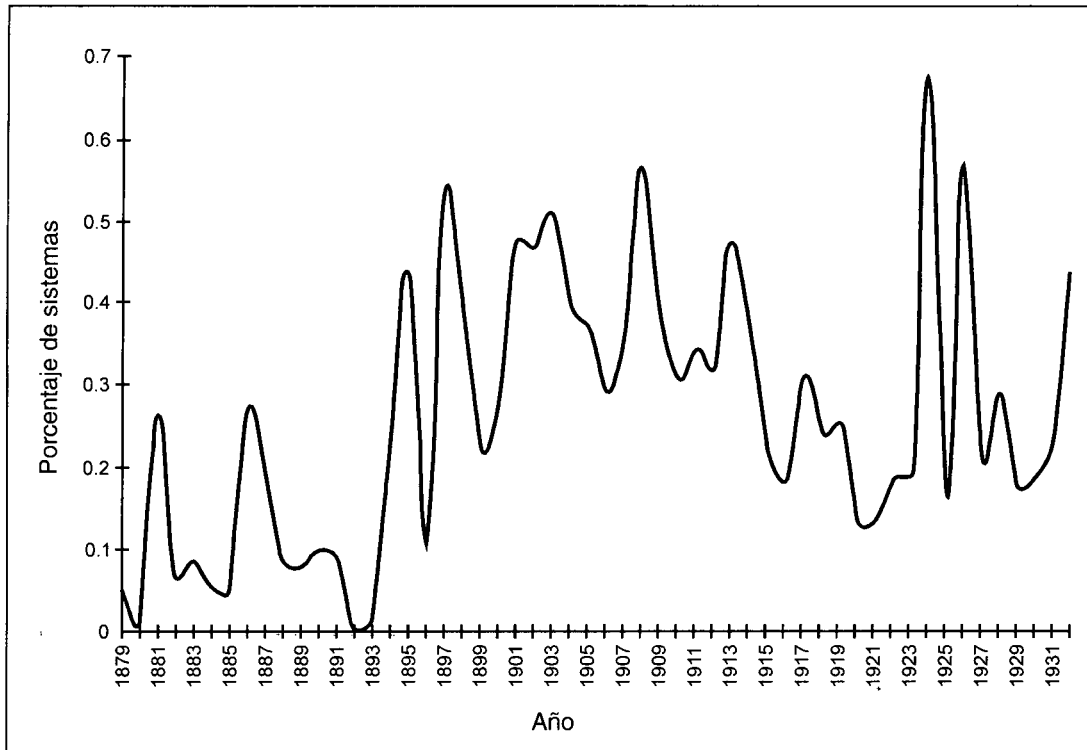


Figura 3

SISTEMAS DE ORGANIZACIÓN EN AMERICAN MACHINIST Y ENGINEERING MAGAZINE, 1879-1932

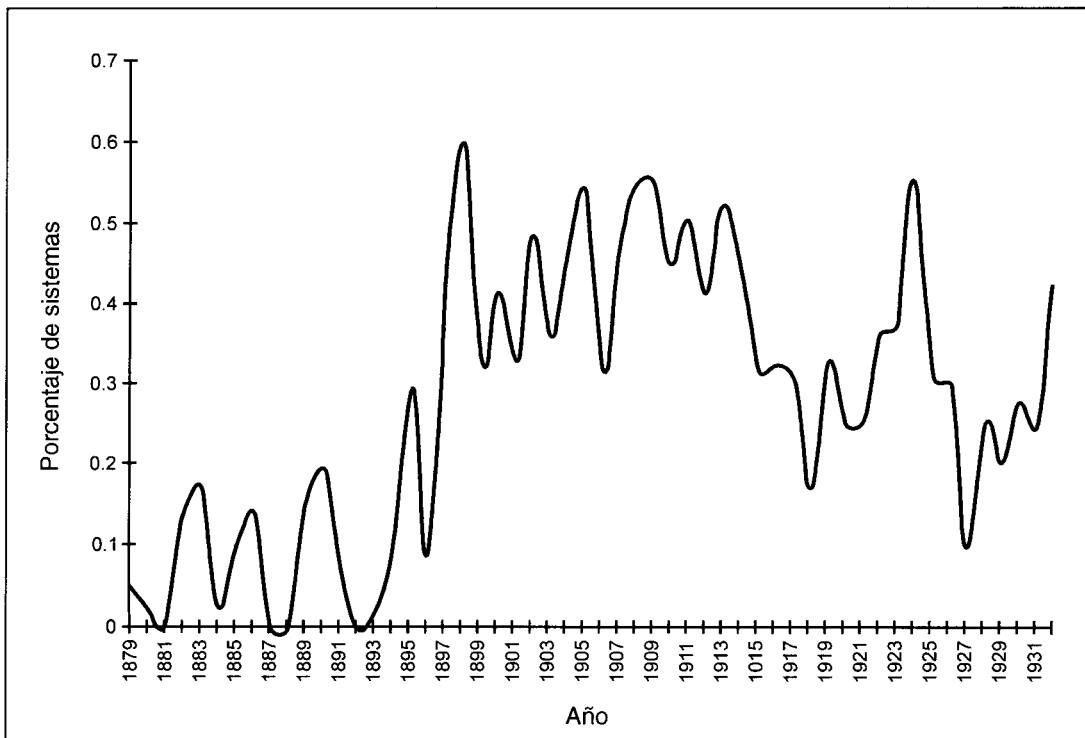


Tabla 1
MEDIAS, DESVIACIONES ESTÁNDAR Y CORRELACIONES DE ORDEN CERO
(N = 53)

Variable	Media	D. E.	1	2	3	4	5	6	7	8
1. Sistema	.256	.162	-							
2. ASME	6585	6858	.125	-						
3. Progresismo	.333	.475	.469*	.247	-					
4. Huelgas	1876	1111	.318*	-.103	.702*	-				
5. Trabajadores	338.4	224.8	-.088	.467*	-.317*	-.100	-			
6. Huelgas ²	4733748	4996811	.281*	-.071	.666*	.977*	-.074	-		
7. Trabajadores ²	164116	326920	-.069	.354*	-.207*	-.027	.950*	-.015	-	
8. Administración	.102	.054	.063	.261*	.294*	.379*	.096	.443*	.039	-
9. PFL	631	265.7	.132	.075	.133	-.027	-.495*	-.036	-.474*	.050

*p < .05.

Tabla 2
RESULTADOS DE LA REGRESIÓN SOBRE LOS FACTORES QUE AFECTAN EL CUBRIMIENTO DE
LOS SISTEMAS DE ORGANIZACIÓN EN AMERICAN MACHINIST, ENGINEERING MAGAZINE Y
TASME, 1879-1932 (N = 53)*

Variable	Incluida TASME	Excluida TASME
ASME	.764* (.394)	.974* (.374)
Progresismo	19865* (6503)	24835* (5596)
Huelgas	3.506 (9.502)	16.946* (7.95)
Trabajadores	21.337 (36.67)	-.879 (31.2)
Huelgas ²	-.0006 (.002)	-.003* (0.002)
Trabajadores ²	-.153 (.223)	-.007 (.019)
Administración	-74070 (46580)	-8001 (24702)
PFL	1.229 (9.520)	5.325 (8.248)
Constante	13528	-3329
R al cuadrado	.33	.57
Durbin-Watson	1.83	1.31

* p < 0.05.

* Los errores estándar están entre paréntesis. La variable dependiente está multiplicada por 100.000.

Apéndice

DATOS SOBRE HUELGAS, TRABAJADORES POR CADA HUELGA, NÚMERO DE MIEMBROS DE LA ASME, Y CUBRIMIENTO DE SISTEMAS EN AMERICAN MACHINIST, ENGINEERING MAGAZINE Y ASME TRANSACTIONS, 1879-1932

Año	Huelgas	Huelgas/ trabajadores	ASME miembros	Porcentaje de sistemas (AM, EM, TASME)	Porcentaje de sistemas (AM, EM)
1879	NI	NI	NE	0.049	0.049
1880	762	299	191	0.012	0.024
1881	477	273	222	0.263	0.000
1882	476	334	311*	0.067	0.135
1883	506	336	401	0.085	0.169
1884	485	341	440	0.055	0.023
1885	695	371	558	0.048	0.096
1886	1572	388	621	0.269	0.138
1887	1503	292	715	0.194	0.000
1888	946	172	813	0.086	0.000
1889	1111	234	985	0.077	0.154
1890	1897	197	1049	0.097	0.194
1891	1786	185	1344	0.087	0.075
1892	1359	176	1500	0.000	0.000
1893	1375	209	1675	0.011	0.017
1894	1404	491	1699*	0.232	0.091
1895	1255	324	1723*	0.433	0.297
1896	1066	233	1748	0.104	0.086
1897	1110	375	1867	0.528	0.399
1898	1098	240	1898*	0.402	0.603
1899	1838	235	1929	0.217	0.326
1900	1839	309	2129	0.278	0.416
1901	3012	187	2325	0.469	0.329
1902	3240	213	2419	0.462	0.468
1903	3648	216	2573	0.505	0.359
1904	2409	237	2740	0.390	0.4666
1905	2186	138	2929	0.362	0.543
1906	3655	105	3040	0.286	0.315
1907	3724	135	3366	0.358	0.463
1908	1957	107	3455	0.562	0.551
1909	2425	186	2832	0.369	0.554
1910	3334	247	3978	0.301	0.452
1911	2565	145	4115	0.338	0.557
1912	3053	318	4542	0.315	0.416
1913	3574	279	5394	0.466	0.527
1914	2736	229	6142	0.371	0.452
1915	1593	569	6931	0.213	0.319
1916	3789	422	7704	0.179	0.328
1917	4450	276	8720	0.305	0.303
1918	3353	370	10189	0.235	0.173
1919	3630	1146	11882	0.246	0.334
1920	3411	429	13251	0.127	0.254
1921	2385	461	15227	0.131	0.261
1922	1112	1450	17210	0.184	0.368
1923	1553	487	17452	0.189	0.379
1924	1249	524	16666	0.670	0.561
1925	1301	329	16749	0.156	0.312
1926	1035	318	17036	0.563	0.305
1927	707	467	17489	0.206	0.102
1928	604	520	18295	0.284	0.259
1929	921	313	19437	0.172	0.208
1930	637	287	20011	0.182	0.284
1931	810	422	20009	0.223	0.254
1932	841	386	20079	0.428	0.428

Nota: AM = American Machinist, EM = Engineering Magazine, TASME = Transactions of the American Society of Mechanical Engineering; NI = ninguna información, NE = no existe publicación; un asterisco indica información extrapolada.