



<http://doi.org/10.15446/ideasyvalores.v70n7Supl.95962>

**LA PRAECISIO MUNDI:
LA MEDICIÓN DE LA CIENCIA Y EL
RECORTE DE LA UNIVERSIDAD COMO
PROYECTO CULTURAL**



**THE PRAECISIO MUNDI
THE MEASUREMENT OF SCIENCE AND THE CURTAILMENT
THE UNIVERSITY AS A CULTURAL PROJECT**

YURI JACK GÓMEZ-MORALES*
Universidad Nacional de Colombia - Bogotá - Colombia

.....
Artículo recibido: 19 de mayo del 2021; aceptado: 24 de mayo del 2021.

* yjgomezm@unal.edu.co / ORCID: 0000-0001-6454-0522

Cómo citar este artículo:

MLA: Gómez-Morales, Y. J. “La *praecisio mundi*. La medición de la ciencia y el recorte de la universidad como proyecto cultural.” *Ideas y Valores* 70, Sup. N.º7 (2021): 111-121.

APA: Gómez-Morales, Y. J. La *praecisio mundi*. La medición de la ciencia y el recorte de la universidad como proyecto cultural. *Ideas y Valores*, 70 (Sup. N.º7): 111-121.

CHICAGO: Yuri Jack Gómez-Morales. “La *praecisio mundi*. La medición de la ciencia y el recorte de la universidad como proyecto cultural.” *Ideas y Valores* 70, Sup. N.º7 (2021): 111-121.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License.

RESUMEN

Este ensayo plantea una cuestión filosófica perseguida como investigación histórica que desemboca en una explicación sociológica en torno a la medición de la ciencia. Medir, etimológicamente relacionado con una *praecisio* (un recorte, una mutilación) adquiere su sentido más profundo en una era postontológica para describir las implicaciones culturales de un mundo privado de metafísica. Basado en un relato sucinto del surgimiento del pensamiento bibliométrico enmarcado por el debate historiográfico de principios del siglo XX entre historiadores seriales e historiadores del evento (*histoire événementielle*), este ensayo une tanto el significado postontológico como la evidencia histórica en un análisis sociológico de la ciencia y políticas tecnológicas en la Colombia del cambio de siglo que conlleva una transformación radical de la universidad como institución social, del estatus del conocimiento en la sociedad contemporánea y de la identidad de nosotros los académicos que habitamos ese espacio.

Palabras clave: bibliometría crítica, ciencia modo 2, postontología, productivismo académico.

ABSTRACT

This essay poses a philosophical question conducted as an historical investigation that end up in a sociological explanation around the measurement of science. Measuring, etymologically related to a *praecisio* (a closure, a mutilation) acquires its deepest meaning in a postontological era for describing the cultural implications of a world deprived of metaphysics. Based on a succinct account of the emergence of bibliometric thought framed by the early-twentieth-century historiographic debate between serial historians and historians of the event (*histoire événementielle*), this essay join both postontological meaning and historical evidence into a sociological analysis of science and technology policies at the turn of the century Colombia which have led to a radical transformation of the university as a social institution, of the status of knowledge in contemporary society, and the identity of we scholars who inhabit that space.

Keywords: G. Bibliometrics, measuring science, productiviesm, criticism.

A la memoria de Guillermo Hoyos Vázquez (1935-2013)

Hace poco más de 20 años en la tarde de un día como hoy quizás, cuando recién habíamos publicado los resultados del estudio que construyó la línea base para la medición de revistas científicas nacionales (cf. Gómez-Morales 1998), me topé en las escalinatas de ingreso a la casita de la filosofía con uno de los grandes maestros de retórica académica con los que contó el Departamento y sin duda una figura pública de primer orden que representaba bien, no solo a las humanidades, sino a un proyecto de universidad amplio e integral. Como era su costumbre, siempre provocador, el profesor Guillermo Hoyos Vázquez, advirtiendo las serias implicaciones de estas tareas de medición, con cariño y siempre como invitación al diálogo, me acusó de ser representante de la *Praecisio Mundi*, vocero de un proyecto de precisión del mundo que desataría a la universidad de su misión espiritual y cultural en y para la sociedad.

Recuerdo que unos años antes de ese incidente, cuando preparaba mi trabajo monográfico sobre la metáfora en el Joven Nietzsche, Guillermo me había obsequiado una pequeña traducción suya de la tesis de Wolfgang Janke sobre la postontología, en donde explicaba que “nuestra época, la del positivismo victorioso y del nihilismo, tiene la propiedad de ser una época del mundo sin metafísica, sin ontología”, pero advertía igualmente que “una época sin ontología no puede concebir su propia esencia: es ciega para el ser” (27). Janke, que era un hermeneuta, continúa su argumento recordando que en su sentido originario entre los antiguos romanos la expresión “*linguam, manus, naturalia praecidere*” quiere decir “cortarle a alguien la lengua, las manos, los genitales”. La *Praecisio* designaba entonces, en un principio, “una terrible mutilación que hace a los hombres inválidos, estériles, mudos y sin patria (*ancoras praecidere*, cortar amarras y zarpar)” (id. 29) y como concluye Guillermo en su introducción al estudio de Janke, la experiencia de la *praecisio mundi* es la de habitar un mundo que ha cortado sus amarras, aquello que lo unía con el mito, la religión, la estética y la poesía.

¿Qué me habría querido decir entonces el profe Hoyos?, me pregunto hoy, veinte años después. Seguro que no aludía exactamente a la misma referencia histórica que utilizara Janke en su estudio sobre la postontología, a saber, la crítica del positivismo a la metafísica y la ley de los tres estadios de Comte, en donde la *precisio mundi* coincidiría, de acuerdo con Janke, con el estadio del triunfo de la ciencia positiva. Guillermo me invitaba a pensar más allá de esta constelación, de ese horizonte de apertura en que el cosmos desacralizado se presenta ahora ante nosotros preciso, es decir, explicable en su origen, medible en su extensión, expresable matemáticamente en su estructura con unas pocas fórmulas

(cf. Janke 29). En realidad, la provocación de Guillermo iba mucho más allá de lo que incluso él mismo hubiera podido sospechar, creo.

En efecto, unos pocos años después de este encuentro decidí reinventarme y opté por cortar amarras (*ancoras praecidere*) en relación con la filosofía, abandonar la patria, y adentrarme como “espíritu libre” en la sociología, motivado por la necesidad de entender mejor qué era lo que estábamos haciendo con estos procesos de medición nosotros, los científicos, los afortunados. La sociología “clásica” se debate en lo que denominaría la ambivalencia del *como si* que la ciencia social hereda de las reglas del método sociológico de Émile Durkheim (cf. 2019) de 1895.

En efecto, las ciencias sociales han trabajado por mucho tiempo bajo la ambivalente postura según la cual los hechos sociales pueden ser considerados *como si* fueran cosas, incluso para efectos de medición. En un acto de reafirmación de lo real, un lado de esta ambivalencia sugiere que los hechos sociales son, efectivamente, cosas; y por esta vía el problema de los mecanismos de representación de esta realidad se mantiene como un problema metodológico o técnico, como algo no esencial y susceptible de mejoramiento. El otro lado de la ambivalencia asume, por el contrario, una posición relativista para la cual los hechos sociales deberían ser tratados tan solo *como si* fueran cosas. Bajo esta perspectiva, la cuestión de la realidad de las cosas es desplaza a un lugar subordinado, y lo que deviene importante es el método, las convenciones y la coherencia interna del sistema de representación con relativa independencia de las determinaciones provenientes de lo real.

Los trabajos sobre la construcción social de la enfermedad y las revoluciones científicas de Ludwig Fleck (cf. 1981) en 1935 y Thomas Kuhn (cf. 1970) en 1962, respectivamente, resultaron ser tan paradigmáticos, justamente porque propusieron por primera vez una vía de escape a la ambivalente epistemología de las ciencias sociales. Este punto de vista que podríamos denominar *historicismo* se constituyó en un llamado de atención a la epistemología sobre la necesidad de reconsiderar la historia y la cultura como elementos relevantes en la explicación del conocimiento, y no simplemente como telones de fondo o “contextos de descubrimiento”. El historicismo se constituyó en una crítica tanto al realismo ontológico, para el cual los hechos sociales existen objetivamente, como para el realismo metodológico, para el cual lo que importa es la coherencia interna de la explicación, la lógica inherente de la racionalidad científica (cf. Hess 1997 33). El historicismo instauró una línea de argumentación en donde la explicación del conocimiento tiene una causación social. No obstante, el aporte que el historicismo hizo a las ciencias sociales muy pronto se encontró él mismo sujeto a la paradójica posición de haber substituido un esencialismo objetivista por uno social.

Esta constelación que condujo al giro historicista en la explicación del conocimiento inspira los primeros esfuerzos de la denominada historia serial,¹ que tomaría forma por primera vez a comienzos del siglo xx como una historia de la ciencia rastreable desde 1911 con la propuesta de Frederick Adams Woods de una historiometría como ciencia exacta, en las contribuciones de Hulme (cf. 1923) y Rainoff (cf. 1929) y, hasta cierto punto, en los trabajos de Gross y Gross (cf. 1927) y Wilson y Fred (cf. 1935).

El desarrollo de esta historia cuantitativa, de esta historia serial, se despliega en una trayectoria que está definida por aquella epistemología ambivalente de las ciencias sociales; todos estos trabajos intentaron proveer una explicación causal para el desarrollo científico mediante el método de superposición gráfica entre series temporales tomadas del dominio de la economía o la demografía, con el objetivo de explicar, en función de variables sociales, el desarrollo de la ciencia.

Para mediados de siglo xx, sin embargo, de la mano del positivismo la historia serial da un giro de 180°, para pasar de ser una historia serial externalista fundada en causalidades sociales a una historia serial internalista, en donde la explicación del desarrollo científico es el resultado de un proceso inmanente de la ciencia misma. Este es el periodo que inaugura Dereck de Solla Price cuando propone la ley del crecimiento científico en el *VI Congreso Internacional de Historia de las Ciencias* (cf. 1951). Para 1964, esta ley se vuelve el fundamento ya no meramente de una historia serial internalista de la ciencia; Price consideraba que la pretensión de una “Ciencia de la Ciencia” era no solo válida sino posible y necesaria.

Yo creo que era este el escenario que Guillermo estaba intentando articular cuando me hizo su cordial advertencia. El camino que inaugura Price es el del triunfo del positivismo sobre sí mismo, el de una ciencia de la ciencia, el de una *praecisio scientia*. Se trata aquí de una doble precisión, una doble reducción del mundo humano al mundo objetivo del positivismo, y de la cultura que hizo posible ese mundo positivo a unas cuantas series de datos que definen su desarrollo: el mundo de la cienciometría.

Esta nueva ciencia, la ciencia de la ciencia, era capaz de hacer predicciones. Price sostuvo que conforme la ciencia prosiguiera su crecimiento autónomo e inmanente, habría de llegar un momento en el cual la curva de su crecimiento exponencial cambiaría el sentido de la inflexión e ingresaría en el periodo de saturación que irremediabilmente conducirá a una transformación/redefinición sustantiva de la variable “ciencia” o, incluso, a su completa desaparición (cf. De Solla 1964).

1 Historia serial que se define a contrapelo de la *histoire évènementielle*, la historia del acontecimiento (cf. Gómez-Morales 2007).

Quisiera mencionar dos trabajos que resuenan con esta predicción de Price sobre el final de la ciencia y, en cierto modo, confirmatorios de esta. El primero de ellos titula *El advenimiento de la sociedad postindustrial*, de Daniel Bell (cf. 1976), donde se sugiere que las sociedades postindustriales se habrán de caracterizar por basarse en la información y el conocimiento, el desarrollo de infraestructuras tecnológicas y organizativas para su manejo, y la encarnación de un nuevo y omnipresente discurso, el de las ciencias administrativas, en el cuerpo de una nueva y pujante burocracia experta enclavada en todos los ámbitos de la vida pública. El otro trabajo es mucho más reciente y trata sobre *La nueva producción del conocimiento*, en donde Michael Gibbons (cf. 1995) sugiere una transición entre las viejas formas de producir el conocimiento y las *nuevas dinámicas de la ciencia y la investigación en las sociedades contemporáneas*, más conocida como “ciencia modo 2” o “ciencia postacadémica”, en la que la producción de conocimiento se hace de manera industrial, planeada, programada, administrada: la generación de conocimiento se transforma en un proyecto productivo y, con ello, se transforma también todo el contexto institucional de esa actividad, incluida, por supuesto, la universidad.

En América Latina, sin embargo, toda esta discusión llegó de manera tardía, a finales de la década de los ochenta, y por otros conductos y en otros términos, como cabe esperar cuando se entiende que el conocimiento, que todo conocimiento, es conocimiento situado.

Una de las cosas que quizás una parte de los lectores ignora es que, durante la segunda mitad del siglo xx, mucha de la investigación científica y tecnológica en América Latina se realizó con dinero prestado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y, como seguramente los economistas saben, estos préstamos para el desarrollo tienen condiciones y mecanismos de seguimiento y evaluación. Pues bien, como parte de los compromisos con la Banca multilateral, a finales de la década de 1980 se inició el proceso de evaluación de la segunda fase de los préstamos BID para ciencia y tecnología. Y bueno, cuando el BID entra en juego, lo sabemos bien en América Latina, se ponen también en juego un conjunto de reformas estructurales. En efecto, para mediados de la década de 1990, y como consecuencia de las reformas neoliberales en el subcontinente, se imponían dos agendas de política pública: por una parte, una agenda de política de ciencia y tecnología que ha alcanzado gran popularidad y aceptación en nuestros días, la agenda de internacionalización de la ciencia (nacional), que puso un acento muy importante en la promoción de la publicación internacional, así como en la generación de redes y grupos; por otra, la agenda de aseguramiento de la calidad de la educación superior, que movilizaba una nueva idea

de universidad, la universidad de excelencia, como sinónimo de universidad de investigación.

En Colombia estas dos agendas fueron articuladas, por un lado, en el marco del sistema nacional de acreditación de instituciones de educación superior y, por otro, a través del sistema nacional de ciencia y tecnología, ambos sistemas reconfigurados comenzando la década de 1990 para ajustarse a la agenda del organismo multilateral. Finalmente, cabe mencionar también uno de los mecanismos clave en la implementación de estas reformas y su nuevo arreglo institucional, se trata de un desarrollo legislativo en el cual se estipularon un conjunto de incentivos directos para los actores involucrados pues son ellos al final del día el último eslabón de este encadenamiento global, son ellos los agentes efectivos de las reformas neoliberales: me refiero, claro a los profesores universitarios, o mejor el profesor-investigador universitario.

En efecto, este sistema de incentivos, introducido por el pensamiento neoliberal en las políticas de educación, ciencia y tecnología, trajo un conjunto de consecuencias perversas. En primer lugar, la agenda de internacionalización puede conducir y, de hecho, conlleva un conjunto de costos institucionales documentados en sus aspectos formales/bibliométricos en términos de isomorfismo estructural (*cf.* Shenhav; Shenhav y Kamens) y en términos cognitivos como integración subordinada (*cf.* Kreimer 2013). En el primer caso, se trata de la adquisición de patrones de consumo y producción de información idénticos a los de los científicos *mainstream*. La integración subordinada, por su parte, es la forma característica de relacionamiento entre centros y periferias científicas en un mundo globalizado, en la que los grupos periféricos más integrados tienden a desarrollar actividades rutinarias: controles, pruebas, test de conocimientos que han sido bien establecidos por los equipos centrales que asumen la coordinación de las redes internacionales. Una consecuencia significativa de esta práctica científica hipernormal en la periferia es que la definición de las agendas de investigación se hace a menudo en el seno de los grupos centrales, y es luego adoptada por los equipos satélites como condición necesaria para una integración de tipo complementario; es una “natural” división del trabajo.

Como estos ya hay varios casos documentados; uno de ellos es el de la investigación sobre la enfermedad de Chagas, una enfermedad endémica en América Latina con 40 millones de infectados. El resultado de este trabajo ha sido un conjunto de *papers* exitosos,² escritos en coautoría internacional por parte de científicos brasileños, argentinos y colombianos altamente citados en *journals* internacionales, pero que no ha producido ni una sola solución local, porque en realidad la agenda de

2 Más de 800, de acuerdo con Kreimer (*cf.* 450).

investigación sobre secuenciación genética del parásito solo tiene potencial de aplicación en el marco de una ciencia modo 2, orientada por la industria farmacéutica europea. Las publicaciones en física plasma, de investigadores argentinos, o las publicaciones multitudinaria, de los colombianos asociados al instituto CERN, son otros ejemplos de este tipo de resultado perverso. Ninguno de estos grupos ha producido otra cosa que *papers* en coautoría internacional, con alto número de citas en términos de las bases de datos internacionales.

Más patético resulta ser el cambio en los patrones de publicación, un cambio isomórfico, pero no integrado a la ciencia internacional, ni siquiera de manera subordinada como explicamos hace un momento. Este cambio está protagonizado por los buscadores de rentas académicas que despilfarran esfuerzos y recursos para publicar artículos en revistas con alto factor de impacto pero que nadie lee. Estos son de lejos muchísimos más que la élite de científicos integrados y su efecto negativo es mucho mayor: como que una anterior directora de Colciencias, la agencia estatal colombiana de ciencia y tecnología obnubilada con este patrón isomorfo, llegó a concluir que en promedio un científico colombiano debería estar publicando en promedio 10 artículos indexados en revistas con alto factor de impacto al año (*cf.* Arias), artículos que nadie lee, artículos que nadie cita, pero que por el solo hecho de ser publicado en revistas internacionales con alto factor de impacto son valorados como el patrón dorado a seguir por las instituciones de alta calidad. Esta perspectiva confunde el indicador con la meta de política y ni siquiera tiene claro lo que indica el indicador (*cf.* Gómez-Morales 2018).

Justamente, fue en el marco de las guerras por los mercados de la información científica entre los cárteles editoriales de la Thomson Co. (hoy Clarivate Co.) y la Elsevier Publishers, a finales de la década de los noventa, como vimos surgir iniciativas como Publindex (en el contexto nacional), Latindex, SciELO y, más recientemente, RedALyC en el contexto regional. Sin embargo, el sistema de incentivos perversos, que promueve la internacionalización de la ciencia (nacional) y fomenta procesos de integración subordinada a los centros científicos, así como el cambio en los patrones de consumo y publicación científica generado por dicha política han puesto en peligro y están por destruir los logros alcanzado por las revistas nacionales y su positivo mejoramiento editorial. El servicio SciELO, por ejemplo, que era patrimonio de todos –como quiera que editores, revistas y científicos latinoamericanos contribuyeron decididamente a la consolidación regional de la propuesta–, fue adquirido hace unos cinco años por la Thompson Co., que es la casa editora del ISI web, casa que a su vez lo transfirió a la corporación Clarivate en una transacción cuyo valor no hemos podido establecer. Mientras tanto, Scopus adelantó una agresiva campaña de

marketing con los editores, uno a uno, negociando términos y condiciones de ingreso, al tiempo que vendió todo su paquete de servicios a las organizaciones que conforman el sistema... el viejo negocio de exportar el banano y volverlo a comprar en lata. Hoy, de hecho, las directrices “científicas” impartidas en los costosos seminarios para editores ofrecidos por Scopus recomiendan la eliminación de revistas nacionales: “Colombia tiene demasiadas revistas”. Hoy igual que ayer, para los contratistas ibéricos y sus epígonos locales la patria no necesita tantos sabios (cf. Gómez-Morales 2017).

Por otra parte, las revistas locales se van quedando sin científicos que quieran escribir en ellas, porque, para ellos, conciencias embebidas en el proyecto hegemónico de universidad de investigación, lo que da prestigio es la publicación internacional indexada y la coautoría internacional. De esta manera, se reconfigura la identidad de las comunidades científicas locales, no solo desde el punto de vista cognitivo, como ya lo mencioné a propósito de la integración subordinada, sino también en términos sociales, pues son justamente estos científicos de élite internacionalizados los que perciben la mayor cantidad de recompensas dentro del sistema de ciencia y tecnología, y sobre esta base acceden al control de cargos clave en la estructura administrativa universitaria y en los organismos gubernamentales de política y control de la educación, la ciencia y la tecnología.

Es esta asociación entre incentivos monetarios directos a los investigadores y capital social para integrarse internacionalmente lo que ha comenzado a transfigurarlos a ellos y a sus grupos en una suerte de buscadores de rentas que produce una enorme inequidad en la distribución de recursos por disciplinas, y aún dentro de ellas, por áreas, pues no todas las áreas tienen las mismas posibilidades de integrarse subordinadamente y ajustarse a un modelo productivista de generación de conocimiento que caricaturiza la mencionada directora de Colciencias. Esto genera una dinámica perversa entre buenos docentes que no son científicos de élite y reportan pocos hallazgos contra ambiciosos científicos que buscan maximizar sus beneficios en detrimento, incluso, de lo que es su función o una parte importante de ella como profesores universitarios. Estos científicos de élite ya no quieren enseñar en los pregrados, ya no quieren formar en valores democráticos, ya no perciben la universidad como un servicio, sino como una plataforma para el avance de sus carreras profesionales. En suma, lo que Guillermo quería decir es que esta nueva forma hegemónica de universidad productivista e internacionalizada demanda para su consolidación que se le practique una *linguam, manus, naturalia praecidere*; una terrible mutilación, un recorte del mundo que solíamos habitar y que nos deja ya inválidos, estériles, mudos y sin patria.

Bibliografía

- Arias, P. M. "El promedio de publicación de un científico es 10 artículos por año." *El Espectador*. 25 Octubre 2013. A1.
- Bell, D. *El advenimiento de la sociedad postindustrial* Madrid: Alianza Editorial, 1976.
- Durkheim, E. *Las reglas del método sociológico y otros ensayos de metodología*. México: Fondo de Cultura Económica, 2019.
- Fleck, L. *Genesis and Development of a Scientific Fact*. Chicago: The University of Chicago Press, 1981.
- Gibbs, W. W. "Lost Science in the Third World." *Scientific American* 273 (1995): 76-83.
- Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Scott, P., Schwartzman, S. and Trow, M. *The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*. Londres: Sage publications: 1995
- Gómez-Morales, Y. J., Anduckia, J. C. y Rincón, N. "Publicaciones seriadas científicas colombianas." *Interciencia* 23.4 (1998): 208-217.
- Gómez-Morales, Y. J. "Revisiting the 'heroic' age: from externalism to internalism in serial history of science." *11th international conference of the international society for scientometrics and informetrics*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid, España. 25 al 27 de junio 2007. Conferencia.
- Gómez-Morales, Y. J. "Reporte Publindex Alternativo." *Colciencias*. Bogotá: Ministerio de educación, 2017.
- Gómez-Morales, Y. J. "Abuso de las medidas y medidas abusivas. Crítica al pensamiento bibliométrico hegemónico." *Anuario Colombiano de Historia Social y de la Cultura* 45.1 (2018): 269-290.
- Gross, P. L. K. y Gross, E. M. "College Libraries and Chemical Education." *Science* 66 (1927): 385-389.
- Hess, D. J. *Science Studies an advance introduction*. New York and London: New York University Press, 1997.
- Hulme, E. W. *Statistical Bibliography in Relation to the Growth of Modern Civilization*. London: Butler & Tanner, 1923.
- Janke, W. *Postontología*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana, 1988.
- Kuhn, T. *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: The University of Chicago Press, 1970.
- Kreimer, P. "Internacionalización y tensiones para un uso social." *Proyecto Ensamblado en Colombia: Ensamblando Estados*. Ed. Olga Restrepo Forero. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia (Centro de Estudios Sociales), 2013. 437-452.
- De Solla Price, D. J. "Quantitative Measures of the Development of Science." *Archives Internationales d'Histoire des Sciences* 14 (1951): 85-93.

- De Solla Price, D. J. "The Science of Science." *The Science of Science. Society in the Technological Age*. Eds. Maurice Goldsmith y Alan Mackay. London: Souvenir Press, 1964.
- Rainoff, T. J. "Wave-like Fluctuations of Creative Productivity in the Development of West-European Physics in the Eighteenth and Nineteenth Centuries." *Isis* 12 (1929): 287-319.
- Shenhav, Y. "Science in LDCs: Connectedness versus Universalism." *Science and Technology Studies* 5.3 (1987): 124-125.
- Shenhav, Y. y Kamens, D. H. "The 'Costs' of Institutional Isomorphism: Science in Non-Western Countries." *Social Studies of Science* 21.3 (1991): 527-545.
- Wilson, P. W. y Fred, E. B. "The Growth Curve of a Scientific Literature." *The Scientific Monthly* 21 (1935): 240-250.