

INTRODUCCIÓN A LOS MÉTODOS DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO

Horas totales: 60

Método de evaluación: Para aprobar la materia se requiere:

- Que los alumnos expongan ante el profesor y el resto de los asistentes (aspecto práctico) un tema elegido ligado a la epistemología y al área de la ciencia en que hace su doctorado. Su aprobación será equivalente a la de la parte práctica.
- Que los alumnos hagan una presentación escrita sobre el tema elegido con el formato de un artículo. De ser aprobado, se dará por aprobada la materia.

Bibliografía: ver al final del programa

PROGRAMA

1. EL REDUCCIONISMO

Un brindis a medias

2. EL REDUCCIONISMO

Una trama de flechas

3. REVOLUCIONES Y CONTRARREVOLUCIONES

Las aventuras de Thomas Kuhn

4. REVOLUCIONES Y CONTRARREVOLUCIONES

Las desventuras de Thomas Kuhn

5. EL GRAN OTRO HABLA DE LA CIENCIA

¿Por qué no hablan los planetas?

6. EL GRAN OTRO HABLA DE LA CIENCIA

¿Está obligado?

7. NOTAS SOBRE EL METODO CIENTIFICO I

8. NOTAS SOBRE EL METODO CIENTIFICO II

Efectividades irrazonables

9. NOTAS SOBRE EL METODO CIENTIFICO III

CORRIENTES EPISTEMOLOGICAS

9.1. Karl Popper (1902-1994)

9.2. Paul Feyerabend (1924-1994)

9.3. Imre Lakatos (1922-1974)

9.4. ¿De qué habla Popper cuando habla de evolución?

10. NOTAS SOBRE EL METODO CIENTIFICO IV

1- La filosofía del experimento

2- El concepto de “comprender” en la física teórica

10.1. La filosofía del experimento

10.2. El concepto de “comprender” en la física

11. METODOS CIENTIFICO Y CIENCIA

(en los países periféricos)

12. EINSTEIN Y LOS TECNICOS DE DEUTSCHE GRAMOPHON

13. LAS RELIGIONES Y LA CIENCIA

Nuevamente Einstein, Jay Gould, Lacan, Weinberg, . . . 215

14. Einstein vs Poincaré: la vana polémica

(Sobre un artículo de F. Balibar) 237

BIBLIOGRAFÍA

(existen notas del curso que actualizadas en cada ocasión en que es dictado, accesibles en la página web del profesor: <https://sites.google.com/site/schaposnik/>)

1. Steven Weinberg, Dreams of a Final Theory, Ed. Random House, New York, 1992.

2. Paul A.M. Dirac, Quantum Mechanics of Many Electron Systems, Proceedings of The Royal Society A123 (1929) 713.

3. María Moliner, *Diccionario del uso del español*, Ed. Gredos, Madrid, 1992.
4. Ernest Mayr, *The Growth of Biological Thoughts*, Harvard Univ. Press, Boston, 1982.
5. Murray Gell-Man, *El quark y el jaguar, Aventuras en lo simple y lo complejo*, ed. Tusquets, Barcelona, 1995.
6. James Joyce, *Finnegan's wake*, Ed. Penguin, New York, 1991.
7. Ernest Nagel, *Philosophy and Phenomenological Research*, 11 (1951)327.
8. Marvin L. Minsky, *Society of Mind*, Ed. Touchstone Books, New York, 1988.
9. Noam Chomsky, *Syntactic Structures*, Ed. Mouton & Co., The Hague, 1957.
10. Mary Midgley, *Reductive Megalomania "Natures Imagination: the Frontiers of Scientific Vision*, Ed. John Cornwell, Oxford U. Press, Oxford, 1995.
11. S. Weinberg, *Facing Up*, Harvard Univ. Press, Cambridge, Mass., 2001.
12. *Diccionario de la Lengua Española*, Decimonovena edición. Ed. Espasa Calpe, Madrid, 1979.
13. Henri Bergson, *L'évolution créatrice*, Alcan, Paris, 1907. Trad: *La evolución creadora*, Espasa-Calpe, Madrid, 1973.
14. Gerald Edelman, *Neural Darwinism: The Theory of Neuronal Group selection*, Basic Books, New York, 1988.
15. Fernand Braudel, *Civilisation matérielle, économie et capitalisme, XVe-XVIIIe siècle*, Ed. Armand Collin, Paris 1980.
16. Charles Darwin and Alfred Wallace, *On the Tendency of species to form varieties; and on the perpetuation of varieties and species by natural means of selection*, *Journal Proceedings of the Linnean Society (Zoology)* 3 (1958) 45.
17. James Watson, Francis Crick, *Molecular Structure of Nuclear Acids*, *Nature* 171 (1953) 737.
18. James Gleick, *Chaos: Making a New Science*, ed. Viking, New York, 1987.
19. William Shakespeare, *King Lear*. Traducción: *El rey Lear*, *Obras Completas*, Aguilar S.A. Ediciones, Madrid, 1949.
20. Max Perutz, en *Schoedinger: Centenary Celebration of a Polymath*, ed. C. Kilmister, pág 234, Cambridge University Press, Cambridge, 1987.
21. Ernest Mayr, *The Growth of Biological Thoughts*, Harvard Univ. Press, Boston, 1982.
22. Albert Michelson, *Light, Waves and Their Uses* (1903). University of Chicago Press, Chicago, 1961.
23. Brandon Carter en *Confrontation of Cosmological Theories with Observations*, ed. M.S. Longair, Reidel, Dordrecht, 1974.
24. Fred Hoyle, *Galaxies, Nuclei and Quasars*, Ed. Heinemann, Londres, 1965.
25. Stephen Hawking, *Public Lectures - Life in the Universe*
<http://www.hawking.org.uk/text/public/life.html>.
26. Isaac Newton, *Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica*, Imp. S. Pepys, 1686. Trad. al inglés en Ed. Univ. of California Press, 1949.
27. Richard Owen, *Darwin on the origin of species* *Edinburgh Review* 111 (1860) 487.
28. Charles Darwin, *On the Origin of Species by means of Natural Selection*. A Variorum Text. Editor M. Peckham, Univ. of Pennsylvania, Philadelphia, 1959.
29. Ludwig Wittgenstein *Tractatus Logico-Philosophicus* traducido al inglés por D.F. Pears and B.F. McGuinness, Routledge and Kegan Paul, London 1961.
30. H. Bondi, T. Gold, *The Steady-State Theory of the Expanding Universe*, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Vol. 108, p.252.
31. H. Bondi, T. Gold, F. Hoyle, *Origins of Steady-State Theory* *Nature*, Vol.373, NO 6509 p.10, 1995.
32. S. R. Coleman, J. B. Hartle, T. Piran and S. Weinberg, *Quantum cosmology and baby universes*. *Proceedings, 7th Winter School for Theoretical Physics*, Jerusalem, Israel, 1990.
33. Thomas Kuhn *The Structure of Scientific Revolutions*, Univ. of Chicago Press, Chicago, 1972. Las citas en el texto corresponden a la traducción francesa de la edición aumentada de 1970: *La structure des Révolutions Scientifiques*, Flammarion, Paris, 1983.
34. Frank Pajares, *Thomas Kuhn and scientific revolutions: A snapshot*, *The Philosopher's Magazine* 1 (1998) 30.
35. Albert Einstein, *The world as I see it*, Ed. Covici Friede, New York, 1933.

36. Max Karl Ernst Ludwig Planck, *Scientific Autobiography and other papers*, (1949) Greenwood Publishing Group, New York, reimpresión de 1968.
37. Margaret Masterman, *The Nature of a paradigm en Criticism and the Growth of Knowledge*, *Proceedings of the International Colloquium in the Philosophy of Science*, ed. I. Lakatos et al, Londres, 1965.
38. Michael Polanyi, *Personal Knowledge towards a post-critical Epistemology*, (1958) University of Chicago Press, Chicago, 1974.
39. Peter G. Tait, *Dynamics*, Adam and Charles Black, London (1895).
40. Bertrand Russell, *The ABC of Relativity*, 5th rev. ed., Routledge, London (1997).
41. S. Vogel, *Prime Mover: A Natural History of Muscle*, Norton, New York (2001), p.79.
42. Jean D'Alembert, *Traité de dynamique*, 1743 (Bibliothèque National;e, Paris, V 10199 en microfiches). Reedición: Ed. Jacques Gabay, Paris, 1990.
43. Paul F. Schurmann, *Historia de la Física*, Ed. Nova, Buenos Aires, 1946.
44. Thomas Kuhn, *The Trouble with the Historical Philosophy of Science*, Robert and Maurice Rotschild Distinguished Lecture, Cambridge., Mass, 19 de noviembre de 1991.
45. Paul Feyerabend, *Against Method*, ed. Verso, London, 1975.
46. Paul Feyerabend, *Science in a free society*, ed. New Left Books, London, 1978.
47. David Bloor, *Knowledge and Social Imagery*, Routledge and Kegan, Londres 1976.
48. Alan Sokal, *Transgressing the boundaries: Towards a Transformative Hermeneutics of Quantum Gravity*, *Social Text* 46/47 (1996) 217.
49. Alan Sokal, *a Physicist Experiments with Cultural Studies*, *Lingua Franca* (1996)
50. Marta Bucholc, *Justification, Truth and Belief*, Septiembre 2001. <http://www.jtbforum.pl/>
51. Subrahmanyam Chandrasekhar, *Newton's Principia for the Common's Reader*, Clarendon Press, Inglaterra, 1997.
52. John Maynard Keynes, *Newton the Man in The royal Society Tercentenary Celebrations (1946/1947)* reimpreso en J.M.Keynes, *Essays on Biography*, ed.G. Keynes, Cambridge Univ. Press, Londres, 1951.
53. James Clerk Maxwell, *A Treatise on Electricity and Magnetism* Clarendon Press, Oxford, 1873. Edición actual: Dover, New York, 1991.
54. Thomas Kuhn, *The Copernican Revolution: Planetary Astronomy in the Development of Western Thought*, Harvard Univ. Press, Massachusetts, 1957.
55. Max Planck, *Zur Theorie des Gesetzes der Energieverteilung in Normalspectrum/On the theory of Energy Distribution Law of the Normal Spectrum radiation Verhandl. Dtsch. Phys. Ges.* 2 (1900) 237.
56. Niels Bohr, *On the Constitution of Atoms and Molecules I Philosophical Magazin* 26 (1913) 1; II, *ibid*, 476.
57. John Horgan, *Profile: Reluctant Revolutionary: Thomas S. Kuhn unleashed "paradigm" on the "world"*, *Scientific American* May 1991 pp. 40,49.
58. Thomas S. Kuhn, *Black-Body Theory and the Quantum Discontinuity, 1894-1912*, Oxford University Press, Oxford, 1978.
59. Karl R. Popper, *Lógica de la investigación científica* (1934) Ed. Tecnos, Barcelona, 1985.
60. Karl R. Popper, *Búsqueda sin término* (1974) Editorial Alianza, Madrid, 1985.
61. Steven Fuller, *Kuhn vs Popper, The struggle for the soul of Science*, Columbia University Press, NY, 2003.
62. (17) Thomas S. Kuhn, *¿Lógica del descubrimiento o psicología de la investigación?* En: *Crítica y el crecimiento del conocimiento*. Lakatos y Musgrave (eds.). Barcelona: Grijalbo, 1975.
63. Karl R. Popper, *La ciencia normal y sus peligros*. En: *Crítica y el crecimiento del conocimiento*
64. Jacques Lacan, *Ecrits*, Ed. du Seuil, Paris, (1965) 1999
65. Citado por A. Granel y por S. Weber, *sobre Sein und Zeit*, ed. alemana, p. 348. *Lacan avec les philosophes*, Paris, Albin Michel, 1990, pp. 52 y 224.
66. Jacques Lacan, *Le Séminaire, T2 Livre 2, Le Moi dans la théorie de Freud et dans la technique de la psychanalyse*, Ed du Seuil, Paris 1978. Traducción castellana: Tomo 2, *El Yo en la Teoría de Freud y en la Técnica Psicoanalítica*, Ed. Paidós, Buenos Aires, 1995.

67. Galileo Galilei, *Sidereus Nuncius*, Venetiis, Apud Thomam Baglionum, 1610. Publicado en inglés como *Sidereus Nuncius or the Sidereal Messenger* by Galileo Galilei, University of Chicago Press, Chicago 1989.
68. Adolf Hitler, *Mein Kampf*, Franz Eher Verlag, Munchen, 1925. En inglés editada por Houghton Mifflin Co, Boston, 1998.
69. Giambattista Riccioli, *Almagestum novum astronomiam veterum novamque complectens*, Herederos de Vittorio Benati, Bologna, 1651.
70. Johannes Kepler, *Harmonices Mundi*, en *Opera Omnia*, 8 vols, Ed. Heyder & Zimmer, Frankfurt, 1858-1878. Una edición más accesible es la editada por la *Encyclopædia Britannica*, *The Harmonies of the World*, *Great Books* vol.16, Chicago, 1962.
71. Jorge L. Borges, Baruch Spinoza, Conferencia dictada en la Sociedad Hebraica Argentina en abril de 1985. Publicada en el diario Clarín en octubre de 1988.
72. Jorge L. Borges, Conferencia sobre la obra de Xul Solar dictada por Jorge Luis Borges en la Fundación San Telmo, 3 de septiembre de 1980
73. Jacques Alain Miller, *Recorrido de Lacan*, ocho conferencias, Ed. Manantial, Buenos Aires, 1998.
74. Alan Sokal, *Transgressing the boundaries: Towards a Transformative Hermeneutics of Quantum Gravity*, *Social Text* 46/47 (1996) 217.
75. Jean Bricmont, Alan Sokal, *Impostures intellectuelles*, ed. Odile Jacob, Paris, 1997.
76. Jacques Lacan, *Du discours psychoanalytique*, Conferencia dictada en la Universidad de Milan, 12/5/1972. 'Edition La Salamandra, Milano, 1978.
77. Jacques Lacan, *Le Séminaire, Séminaire XXI - Les non-dupes errent*, 1973-1974.
78. Blaise Pascal, *Pensées* (1658), Flammarion, Paris, 1990.
79. Paul Valéry, *Charmes*(1921) Ed. Gallimard, Paris 1999.
80. Lucien Goldmann, *Le Dieu caché : étude sur la vision tragique dans les Pensées de Pascal et dans le théâtre de Racine*(1959), Ed.Gallimard, Paris, 1983.
81. Gottfried Wilhelm Leibniz, Anotación en el margen de *Dialogue on the Connection Between Things and Words* (1677)
82. Jacques Derrida, *Les Langages Critiques et les Sciences de l'Homme*, Conferencia en la Universidad Johns Hopkins, USA, 1966, transcripta en 'The Languages of Criticism and the Sciences of Man: The Structuralist Controversy, eds. Richard Macksey and Eugenio Donato, Johns Hopkins University Press, 1970.)
83. Jacques Derrida, *L'Écriture et la Différence*, Ed. du Seuil, Paris
84. Jacques Derrida, *De la grammatologie*, ed. Minuit, Paris, 1967.
85. Jacques Derrida, *La Dissémination*, Ed. du Seuil, Paris, 1972.
86. Jacques Derrida, *La Vérité en peinture* Paris, ed. Flammarion,1990
87. Jacques Derrida, *La Carte postale*, ed. Flammarion, Paris, 1980.
88. Jacques Derrida, *Heidegger et la question*, ed. Flammarion, Paris, 1990.
89. Jacques Derrida *Du droit à la philosophie*, Ed. Galilée, Paris, 1990.
90. Jacques Derrida, *Droit à philosopher du point de vue cosmopolitique*, ed.UNESCO/Verdier, Paris, 1997.
91. Jacques Derrida, *De l'hospitalité*, ed. Calmann-Levy, Paris, 1990.
92. Roberto Fernández, Kurt Frolich and Alan D. Sokal, *Random Walks, Critical Phenomena, and Triviality in Quantum Field Theory*, Springer, 1992.
93. Alan D. Sokal, *Transgressing the Boundaries: Toward a Transformative Hermeneutics of Quantum Gravity*, *Social Text* (Spring/Summer 1996), pp 217-252.
94. Bruce Robbins and Andrew Ross, *Lingua Franca*, July/August 1996
95. John Evangelist Walsh, *Unraveling Pildown: The Science Fraud of the Century and Its Solution*, Ed. Random House, New York, 1996)
96. James MacPherson, *The Poems of Ossian and Related Works*, Ed. Edinburgh Univ Press, Edinburgo 1996.
97. Jean-Marc Lévy-Leblond, "Le cow-boy et l'apothicaire, *La Recherche*, Decembre 1997.
98. Alan Sokal, Jean Bricmont, *Impostures intellectuelles*, Ed. Odile Jacob, Paris, 1997. La versión castellana apareció en 1999: *Imposturas intelectuales*, Ed. Paidós, Barcelona, 1999.

99. Jacques Lacan, Subversion du sujet et dialectique du désir dans l'inconscient freudien en *Ecrits 2*, Ed. du Seuil, Paris, 1999.
100. George Orwell, *Politics and the English Language*, Publicado por primera vez en "Horizon", Abril 1946; recopilado en "Collected Essays, Journalism and Letters of George Orwell", Harcourt, New York, 1971.
101. Jean Bricmont, *Impostures intellectuelles Quelques réflexions sur l'épistémologie et les sciences humaines* publicado en *Res Publica*, Melbourne, Junio 2001.
102. Miguel de Asúa, Sokal Ataca de Nuevo, *Ciencia Hoy* Vol. 8, Nov/Dic 1997.
103. Heinrich Hertz, *Principles of Mechanics* (1899). Trad. al inglés en *The Principles of Mechanics Presented in a New Form* Dover Phoenix Ed., 2000.
104. F.A. Kaempffer, On possible realizations of Mach Program, *Canadian Journal of Physics* (1958) Feb.
105. L. Eisenbud, On the Classical Laws of Motion, *American Journal of Physics* 26 (1958) 144.
106. F. Pessoa, *Obra poética*, Tomo II (Ed. bilingüe). Ed 29, Barcelona, 1990.
107. Mario Bunge, *La Investigación Científica, su estrategia y su filosofía*, Ed. Ariel, Barcelona, 1969.
108. Citado por A. Granel y por S. Weber, sobre Sein und Zeit, ed. alemana, p. 348. Lacan avec les philosophes, Paris, Albin Michel, 1990, pp. 52 y 224.
109. S. Weinberg, *Facing Up*, Harvard Univ. Press, Cambridge, Mass., 2001.
110. H. Bethe et al, *From a life of Physics*, World Scientific, Singapore, 1989.
111. Michael Frayn, *Copenhagen*, Ed. Anchor Books, New York, 2000.
112. Werner Heisenberg, Reinterpretación teórico-cuántica de relaciones cinemáticas y mecánicas, *Zeitschrift für Physik* 33(1925) 879.
113. Pascual Jordan, Sobre la mecánica cuántica, *Zeitschrift für Physik*, 34 (1925) 858
114. Joseph-Louis, Conde de Lagrange, *Mémoire Sur la théorie des variations des éléments des planètes et en particulier des variations des grands axes de leur orbites.*, puede encontrarse en *OEuvres de Lagrange*, vol. 6, pag. 713. Ed. Gauthier-Villars, Paris, 1877. Leída en el Institut de France el 22 de agosto de 1808. Publicada en el *Nouveau Bulletin des sciences* par la Société philomathique de Paris. (N 16, Janvier 1809, p. 270-275).
115. Siméon Denis Poisson *Sur les inégalités des moyennes mouvements des planètes*, *Journal of the cole Polytechnique*, Paris 1809.
116. William Rowan Hamilton, On a General Method in Dynamics, *Philosophical Transactions of the Royal Society*, part I (1835) pp. 95-144.
117. Pierre-Simon Laplace, *Traité de mécanique céleste*, ed. J. B. M. Duprat, Paris, 1798-1827.
118. E. T. Bell, The Doubter: Kronecker., cap. 25 en *Men of Mathematics: The Lives and Achievements of the Great Mathematicians from Zeno to Poincaré*, ed. Simon and Schuster, New York, 1986.
119. Paul A.M. Dirac, *Proceedings of the Royal Society of London* A109 (1926) 642.
120. P.A.M. Dirac, *The principles of Quantum Mechanics*, ed. Oxford Univ. Press, Oxford, 1930.
121. P.A.M. Dirac, *Lectures on Quantum Mechanics*, Ed. W. Clowes and Sons, London, 1964.
122. R.H. Dalitz, Paul Adrien Maurice Dirac: 8 August 1902-20 October 1984 *Biographical Memoirs of Fellows of the Royal Society* 32 (1986): 139-185.
123. Entrevista de Kuhn a Dirac para los Archivos históricos de la física Cuántica, 1 de abril de 1962.
124. O. Darrigol, *From c-numbers to q-numbers: The Classical Analogy in the History of Quantum Theory*, Univ. of California Press, Berkeley, 1992.
125. A. Pais en Paul Dirac, the man and his work, ed. P. Goddard, Cambridge University Press, 1998.
126. P.A.M. Dirac, *Proc. Royal Soc. Lond.* A126 (1930) 360.
127. P.A.M. Dirac, *Proc. Royal Soc. Lond.* 133 (1931) 60.
128. G.H. Hardy, *A Mathematician Apology*: Canto. Cambridge Univ. Press, 1967.
129. Eugene Wigner, The Unreasonable Effectiveness of Mathematics in Natural Science, *Communications in Pure and Applied Mathematics*, 13 (1960), Ed. John Wiley and Sons, New York, 1960. Una versión completa del artículo puede conseguirse en el sitio: <http://www.dartmouth.edu/matc/MathDrama/reading/Wigner.html>.

130. Carlos G. Bollini, Juan J. Giambiagi, Dimensional Renormalization: The Number Of Dimensions As A Regularizing Parameter *Il Nuovo Cimento* B 12 (1972) 20; Lowest Order Divergent Graphs In Nu-Dimensional Space *Physics Letters B* 40 (1972) 566.
131. *Le Monde*, Septembre 30, 1972.
132. Bertrand Russell, *Study in Mathematics* (1907), *The Collected Papers of Bertrand Russell*. Vol. 12. Ed. George Allen and Unwin, London 1985.
133. Galileo Galilei, *Il Saggiatore*, (Il saggiatore) Ed. Alianza, Madrid, 1981.
134. Max Born, Pascual Jordan, On Quantum Mechanics I *Zeitschrift für Physik* 34 (1925) 858.
135. Max Born, Werner Heisenberg, Pascual Jordan, On Quantum Mechanics II *Zeitschrift für Physik* 35 (1926) 557.
136. Wolfgang Pauli, On the Hydrogen spectrum from the standpoint of the new quantum mechanics, *Zeitschrift für Physik* 36 (1926) 336. Reimpreso en: B.L. Van der Warden, *Sources in Quantum Mechanics*, Dover, New York, 1968.
137. Willis E. Lamb, R.C. Retherford, Fine Structure of the Hydrogen Atom by a Microwave Method, *Physical Review* 72 (1947) 241.
138. Hans Bethe, The Electromagnetic Shift of Energy Levels, *Physical Review* 72 (1947) 339
139. Julian Schwinger, Quantum Electrodynamics. I. A covariant Formulation, *Physical Review* 74 (1948) 1439.
140. Arnold Sommerfeld, *Zeitschrift für Physik* 47 (1928) 1.
141. Richard W. Hamming, The Unreasonable Effectiveness of Mathematics *American Mathematical Monthly*, 87 8(1980)1.
142. Stefan A Burr, Editor, *The Unreasonable Effectiveness of Number Theory* 1992.
143. Roman Jackiw, The unreasonable effectiveness of quantum field theory, 4th Workshop in High Energy Phenomenology, Calcutta India, 1996; Conference on Foundations of Quantum Field Theory, Boston, USA Mar 1996. In *Boston 1996, Conceptual foundations of quantum field theory. e-Print Archive: hep-th/9602122
144. Arthur Lesk, The Unreasonable Effectiveness of Mathematics in Molecular Biology, *The Mathematical Intelligencer*, 22 (2000), 28.
145. K. Vela Velupillai, The Unreasonable Ineffectiveness of Mathematics in Economics, *Cambridge Journal of Economics*, 2005.
146. Hilary Putnam, What is mathematical truth?, en Thomas Tymoczko, *New directions in the philosophy of mathematics*, Birkhäuser, Boston, 1985, pp. 49-65, reimpreso en Hilary Putnam: *Mathematics, matter and method*, Hilary Putnam: *Philosophical Papers*, Cambridge University Press, 1975.
147. John McPhee, The Curve of Binding Energy, Ed. Farrar, Straus and Giroux, pp. 104-105, 1973.
148. Erwin Schrödinger, The Philosophy of Experiment, *Il Nuovo Cimento* I (1955) 5.
149. Martinus Veltman, *Facts and Mysteries in Elementary Particle Physics*, Ed. World Sci., Singapore, 2003.
150. Werner Heisenberg, The Concept of "Understanding" in Theoretical Physics en "Properties of matter under unusual conditions, in honor of Edward Teller's 60th birthday." Hans Mark and Sidney Fernbach, eds., Interscience, New York, 1969.
151. Erwin Schrödinger, *Nature and the Greeks and Science and Humanism*, Ed. Univ. Press, Cambridge, 1996.
152. Erwin Schrödinger *Mi concepción del mundo*, Ed. Tusquets. Barcelona, 1988.
153. *Análisis de Instituciones Científicas y Tecnológicas*, Centro de Estudios Avanzados UBA, Buenos Aires, 1995.
154. *La Argentina Próxima, Ciencia y Tecnología*, Ed. Belgrano, 1983.
155. C. Furtado, El concepto de la dependencia externa en el estudio del subdesarrollo, Ensayo presentado a la Union for Racial Political Economics, Washington D.C., noviembre 1972.
156. B. Rosier, Progrès technologique, progrès social? en *L'État des Sciences et des Techniques*, Ed. La Découverte-Maspero, Paris, 1983.
157. M. Gibbons, R. Johnston, The Roles of Science in Technological Innovation, *Research Policy* 3 (1974).
158. D. de Solla Price, Is Technology Historically Independent of Science ?, *Technology and Culture* 6 (1965)

159. K.Pavitt, La recherche a-t-elle une utilité économique? en L'État des Sciences et des Techniques, Ed. La Découverte-FHP, Paris, 1991.
160. P.Thuillier, postfacio Contre le scientisme en Le petit savant illustré, Seuil, Paris, 1980.
161. Lisa Endlich, Optical Illusions : Lucent and the Crash of Telecom. Simon and Schuster, New York, 2004.
162. Françoise Balibar, Einstein y Poincaré, un affaire de principes, Images de la Physique 2005, publicación del CNRS, Paris, 2005. <http://www.spm.cnrs-dir.fr/actions/publications/idp05.htm>
163. Albert Fölsing, Einstein, Viking, New York, 1992.
164. J. Corominas y J.A.Pascual, Diccionario ilustrado Vox, Latino-Español, Español-Latino Redactores Palestra Latina, bajo la dirección del R.P. Jos Mara Mir, Ed. Vox, Barcelona, 1998.
165. Diccionario crítico etimológico castellano e hispánico Ed.Gredos, Madrid, 1991.
166. The American Heritage Dictionary of the English Language, Fourth Edition Ed. Houghton Mifflin Company. Allí puede encontrarse la definición y ejemplo de uso siguientes: annus mirabilis: A year notable for disasters or wonders; a fateful year: "Hungary's blood bath was the saddest event in that annus mirabilis" (C.L. Sulzberger).
167. John Dryden , Annus Mirabilis, or The Year of Wonders (1666). En The Major Works, Ed. Oxford University Press, Oxford, 2003.
168. Einstein el mago Entrevista BBC a F. Schaposnik, <http://news.bbc.co.uk/1/spanish/specials/2005/einstein/>
169. J. Hladik, Comment le jeune et ambitieux Einstein s'est approprié de la relativité restreinte de Poincaré ed. Ellipse, Genève, 2004.
170. Jules Leveugle La Relativité, Poincaré et Einstein, Planck, Hilbert. Histoire véridique de la Théorie de la Relativité, ed. L'Harmattan, Paris, 2004.
171. Antonio Machado, Retrato Campos de Castilla, (1907). Ed. Plenitud, Madrid, 1947.
172. Guillermo Boido, Fidel Schaposnik, Marginación y Ciencia: una alianza imposible. Asuntos Culturales 5(1989)28.
173. André Beaunier, Henri Poincaré, Le Figaro, 18 de julio de 1912.
174. Henri Poincaré, La Science et l'hypothèse, Flammarion, Paris, 1902.
175. Henri Poincaré, The Present and Future Status of the Mathematical Physics, International Congress of Art and Science held in Saint-Louis, USA, 24/09/1904.
176. Henri Poincaré, La dynamique de l'électron, Comptes rendus hebdomadaires des séances de L'Académie des sciences, 140 (1905) 1504.
177. Henri Poincaré, Sur la Dynamique de L'électron C.R. Acad. Sci. (Palermo), 1905 y en Rendiconti d. Circ. mat. de Palermo, 21 (1906).
178. Henri Poincaré, Théorie mathématique de la lumière. Cours de la Sorbonne, 1887- 1888. Red. J. Blondin. Ed. G. Carré, Paris, 1889.
179. Henri Poincaré, La valeur objective de la science, retomado en La valeur de la science, Flammarion, Paris, 1905.
180. Yves Pierseaux, La structure fine de la relativité restreinte, Ed. L'Harmattan, Paris, 1999.
181. Henri Poincaré, Derniers pensées, Ed. Flammarion, Paris, 1913.
182. James C. Maxwell, Ether, The Encyclopædia Britannica, 9th ed (1875-1889).
183. James C. Maxwell, Treatise on Electricity and Magnetism, vol II, Dover Pub., 1954, pp. 492-493.
184. A.A. Michelson y M.W. Morley, On the Relative Motion of the Earth and the Luminiferous Ether, American Journal of Science 34 (1837) 333.
185. Jacques Lacan, Le triomphe de la religion précédé de Discours aux catholiques, Ed. du Seuil, Paris, 1998.