

LÓGICA DE SISTEMAS Y REVOLUCIÓN CIENTÍFICA (Segunda parte)

Otto Calvo C.*

LA CRISIS DEL PENSAMIENTO MECANICISTA

Dos descubrimientos científicos comenzarían a erosionar lentamente el monopolio metodológico del mecanicismo (deducción-inducción) newtoniano: la teoría de los campos, la teoría de la evolución y la entropía. En última instancia: la lógica de sistemas.

Teoría de los campos. En el siglo XIX, Michael Faraday, y complementado por Clerk Maxwell, en el estudio de los fenómenos eléctricos y magnéticos hallaron un nuevo tipo de fuerzas que no podían ser descritas adecuadamente por el modelo mecanicista. Reemplazaron el concepto de fuerza por el concepto mucho más sutil de *campo de fuerza*. Fueron los primeros en llegar más allá de la física newtoniana, demostrando que los campos tenían su propia realidad y que podían ser estudiados sin hacer referencia a los cuerpos materiales. Esta teoría, llamada electrodinámica, culminó con el descubrimiento de que la luz era un campo electromagnético, que alterna a gran velocidad, y que viaja por el espacio en forma de ondas. Pero, hubo de ser Einstein, en nuestro siglo, cuando declaró que el éter no existía y que los campos electromagnéticos por su propio derecho eran entidades físicas que podían viajar a través del espacio vacío y no podían ser explicadas mecánicamente (Capra, 1982:75).

La *teoría de los campos* se traslada a las ciencias sociales con los trabajos contemporáneos de Pierre Bourdieu, quien define un campo socioeconómico por una interconexión o red de relaciones entre posiciones de poder. Estas posiciones se definen objetivamente en su existencia y

Medicina de la universidad de Washington, los resultados reafirman la importancia de realizar periódicamente esta prueba, sobre la que no se dieron mayores detalles.

- En las que se convirtieron en las elecciones más concurridas de la historia de Colombia, los candidatos Horacio Serpa y Andrés Pastrana obtuvieron el derecho de enfrentarse en una segunda ronda, debido a los resultados obtenidos. La Registraduría Nacional anunció oficialmente que alrededor de 10,6 millones de votantes acudieron a las urnas a pesar del clima de violencia e incertidumbre que los agobia. El 34,59 por ciento de este total apoyó a Serpa, del Partido Liberal, y el 34,34 a Pastrana, candidato conservador. Ninguno de los candidatos obtuvo el mínimo de 50 por ciento establecido en Colombia para acceder al poder, por lo que se hizo necesaria la segunda ronda en la que participarán únicamente los candidatos antes mencionados. La misma Registraduría Nacional informó que Serpa ganó en 20 departamentos, la mayoría de la costa y de reconocida tendencia liberal; mientras que las zonas central y oeste, tradicionalmente conservadoras, brindaron sus votos a Pastrana, con lo que según los analistas

* Instituto de Investigaciones Sociales de la Universidad de Costa Rica.

se da una muestra de la vigencia del bipartidismo en Colombia. Otro hecho histórico de estas elecciones lo constituyó el que Noemi Sanín, candidata independiente, lograra el apoyo de 2,8 millones de votantes. Esta cifra representa el mayor caudal de votos alcanzado hasta el momento por un candidato independiente y por una mujer en Colombia. Sanín se impuso en importantes zonas urbanas, incluyendo Bogotá, por lo que los analistas le atribuyen un gran potencial político para las elecciones del año 2002. El apoyo masivo a Sanín en las zonas urbanas ha sido interpretado como una reafirmación del rechazo que en éstas zona sufren los partidos tradicionales.

- En Londres, el presidente del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Enrique Iglesias, se refirió directamente a las que consideró las principales características y retos de América Latina en materia económica y social. Iglesias elogió los avances de América Latina en materia de administración macroeconómica, de apertura de mercados y democratización, afirmando que considera que la mayor parte de los resultados positivos de las reformas poseen un carácter permanente que se incrementará en el largo plazo. Aseveró que las reformas en cuestión se deben profundizar

en las determinaciones que imponen a sus entidades, por su situación (*situs*) actual y parcial en la estructura de la distribución de las diferentes especies de poder (o de capital), cuya posición implica el acceso a las ganancias específicas que están en juego dentro del campo y, de paso, por sus relaciones objetivas con las demás posiciones (dominación, subordinación, homología, etc) (Bourdieu y Wacquant, 1995).

Dice Bourdieu, que en las sociedades altamente diferenciadas, el cosmos social está constituido por el conjunto de esos microcosmos sociales relativamente autónomos, espacios de relaciones objetivas que forman la base de una lógica y una necesidad específica, que son irreductibles a las que rigen los demás campos. Por ejemplo, los campos artístico, religioso, económico, burocráticas o jurídico obedecen a lógicas distintas: el campo económico surgió históricamente como un universo en el cual, según se dice, *business are business* (negocios son negocios), y donde las relaciones de parentesco, amistad y amor están, en principio, excluidas; el campo artístico, por el contrario, se constituyó gracias a la negación, o inversión, de la ley de las ganancias (Bourdieu, 1971).

Teoría de la evolución. La noción de evolución había surgido desde los filósofos jonios y atomistas griegos. En el siglo XIX, los científicos comprueban que, efectivamente, el actual estado del mundo era el resultado de un desarrollo continuo causado por la actividad de las fuerzas naturales a lo largo de inmensos períodos de tiempo. A partir de aquí, se deducen la teoría del sistema solar propuesta por Emmanuel Kant y por Pierre Laplace, y de las teorías políticas de Hegel y de Engels, basadas en un pensamiento evolutivo y desarrollista.

Jean Basptiste Lamarck, a comienzos del siglo XIX, siguiendo la corriente, propuso una teoría coherente de la evolución, según la cual todos los seres vivientes habían evolucionado de ciertas formas de vida anteriores, mucho más simples, debido a la presión del entorno. El cambio fue tan radical que Grdegory Bateson, escribió:

“Lamarck, daría la vuelta a la escalera de la explicación. Fue él quien dijo que todo había comenzado con los infusorios y que después de varias transformaciones se había llegado al ser humano. La revolución que sus teorías causaron en la taxonomía es una de las proezas más asombrosas de la historia. Fue el equivalente, en biología, a la revolución causada por las teorías de Copérnico en astronomía” (Citado por Capra, 1982:76-77).

Y, cuando Charles Darwin publicó por primera vez, en 1859, su teoría de la evolución en su obra "*Sobre el Origen de las Especies*", lo que molestó más a mucho intelectual, no fue la noción del cambio de las especies ni la posible descendencia del ser humano a partir del mono. Las pruebas de la evolución, incluyendo las humanas, se habían acumulado durante varias décadas y, ya la idea de la evolución era aceptada. Si bien fue cierto que la evolución, como tal, encontró resistencia por parte de grupos religiosos, no fue de ninguna manera la dificultad mayor a que se enfrentaron los darwinistas. La dificultad surgió por otra parte: todas las teorías evolucionistas anteriores a Darwin (las de Lamack, Chambers, Spencer y los *Naturphilosophen* alemanes) consideraban la evolución como un proceso dirigido a un fin. Creían que la "idea" de los humanos, la flora y la fauna existente, había sido planificada por Dios durante la génesis del universo. El plan Divino le daba el impulso y la dirección a todo el proceso de evolución. Lógicamente, cada nueva etapa del proceso de evolución, era una realización perfeccionada de un plan que existía desde el principio. Pero si no era así ¿Qué puede significar "evolución", "desarrollo" y "progreso" a falta de una meta específica? (Kuhn, 1992:263-265).

Entropía en sistemas cerrados. Los físicos al contrario de los biólogos, aplicando la mecánica newtoniana al estudio de los fenómenos térmicos, lo cual suponía tratar a los líquidos y gases como sistemas mecánicos cerrados (aislados del entorno), en los diseños de las locomotoras de vapor y de otras máquinas que generan calor, llegaron a descubrir la primera ley de la termodinámica: *la ley de la conservación de la energía*. Esta ley especifica que en un proceso la energía puede cambiar su forma de la manera más complicada, pero nada de la energía se pierde. Posteriormente, Sadi Carnot formuló la segunda ley de la termodinámica: *la ley de la dispersión de la energía*. Esta ley sostiene que aunque el total de energía en un proceso permanece constante, la cantidad de energía útil se reduce y se dispersa, convirtiéndose en calor, fricción, etcétera.

A mediados del siglo XIX, Rudolf Clausius introdujo una medida de cantidad que llamó *entropía*¹, con la que se

e hizo hincapié en la necesidad de una mayor flexibilización de los mercados laborales y de privatizar más compañías estatales en el marco de una "mezcla pragmática entre mercados libres e intervención estatal". Como ejemplos exitosos citó a Chile y a Colombia. En cuanto a los retos de la región se centró en los problemas de distribución del ingreso. Indicó que América Latina es la región del mundo con la distribución del ingreso más desigual, lo cual se hace notorio con la existencia de un alto nivel de pobreza en la región contrapuesto a pequeños grupos privilegiados. Como principal medida en este sentido habló de la urgencia de alcanzar un crecimiento económico de entre el seis y el siete por ciento.

- La Administración de Alimentos y Fármacos de Estados Unidos aprobó recientemente una técnica para detectar el SIDA en humanos por medio de la orina, con lo que se espera aumentar de forma sustantiva la detección de este mal. La nueva prueba fue desarrollada por la firma Calypte Biomedical Corp, con sede en California; y su presidente Bill Boerger, aseguró que su descubrimiento representa un gran avance en la lucha contra esta enfermedad. La aprobación se logró luego de que se realizaron pruebas clínicas a 748 personas

1 El término es una combinación de la palabra *energía* y la palabra griega *tropos* (transformación o evolución).

que se sabían enfermos de SIDA y las pruebas de orina funcionaron en un 99,7 por ciento de los casos. Hasta este momento la única prueba confiable para determinar la presencia del VIH, virus que causa el SIDA, era la de sangre, la cual por el hecho de ser dolorosa y costosa ha provocado que gran cantidad de personas la eviten. De hecho los especialistas afirmaron que hoy en día al menos nueve de cada diez portadores del VIH ignoran que lo son. Otra importante ventaja de la nueva prueba es que no parece ser posible el contagio por medio de la orina, de manera que los pinchazos y otras formas de contagio accidental prácticamente desaparecen. En general, se espera que al hacer esta prueba ampliamente disponible se reduzca el número de casos no detectados.

- Luego de que apuradamente los técnicos de la Agencia Aeroespacial Estadounidense (NASA) lograron corregir los desperfectos que pusieron en peligro la misión, el transbordador Discovery despegó de Florida para realizar el noveno y último encuentro en órbita con la estación espacial rusa Mir. Días antes de la fecha programada para el despegue, se detectó un importante problema en el sistema de orientación de la Mir que imposibilitaba el acoplamiento previsto con

expresa matemáticamente esta dirección evolutiva de los sistemas físicos. De acuerdo con la segunda ley de la termodinámica, la entropía de un sistema físico cerrado seguirá aumentando y, puesto que esta evolución va acompañada de un desorden creciente, la entropía puede considerarse también la medida del desorden (Capra, 1982:78).

Boltzmann demostró que la segunda ley de la termodinámica es una ley estadística. El hecho de que ciertos procesos no ocurran, por ejemplo, la conversión espontánea de energía térmica en energía mecánica, no significa que esos procesos sean imposibles sino que son extremadamente raros. En los sistemas microscópicos que constan solamente de pocas moléculas, la segunda ley es quebrantada con regularidad, pero en los sistemas macroscópicos, formados por gran cantidad de moléculas (cada centímetro cúbico de aire contiene aproximadamente 10 trillones de moléculas) la probabilidad de que toda la entropía, o desorden, de cualquier sistema aislado se vuelve casi una certeza, y seguirá aumentando hasta que, eventualmente, el sistema llegue a un estado de entropía máxima o *muerte térmica* en el cual cesa toda actividad: toda materia está entonces repartida uniformemente y tiene la misma temperatura. Según la física clásica, todo el universo está dirigiéndose hacia un estado de entropía máxima; está yendo hacia abajo y eventualmente se detendrá. Esta lúgubre imagen de la evolución cósmica se opone a la idea evolutiva de los biólogos, para quienes el universo evoluciona del caos al orden, hacia estados cada vez más complejos (Capra, 198:79).

PARADIGMA DE SISTEMAS ABIERTOS

El pensamiento racional cartesiano (ortodoxo) es lineal. El comportamiento ecológico es un sistema abierto no lineal. Entonces, para con los paradigmas ortodoxos es muy difícil entender el hecho de que si algo es bueno, no significa que más de lo mismo sea mejor: esta es la esencia misma del pensamiento ecológico. Los ecosistemas se apoyan en un equilibrio dinámico basado en dos procesos no lineales, cíclicos, fluctuantes y abiertos; es decir, mantienen una interconexión dialéctica (*feedback*) con el entorno. Por ejemplo, vemos megalópolis, como México D. F., donde la contaminación atenta contra la vida misma; porque la

contaminación urbana afecta y es afectada por su entorno saturado de contaminación, en un círculo vicioso que rompe el equilibrio del sistema natural.

La evolución biológica de la especie humana se detuvo hace unos cincuenta mil años. Desde entonces, la evolución ya no fue genética sino cultural y social. Durante esta evolución de nuestra civilización el entorno se ha modificado hasta tal punto que hemos perdido contacto con nuestra base biológica y ecológica, desde la perspectiva del mundo mecanicista de sistema cerrado. En cambio, la visión del mundo que emerge de la lógica de sistemas se caracteriza por ser orgánica, holística y ecológica; pero básicamente sistemas abiertos interconectados dialécticamente. Esto quiere decir que en las relaciones se forman círculos, con las prácticas de civilización heredadas de siglos pasados; y círculos virtuosos, cuando una comunidad incorpora (innova) dentro de su civilización la protección la naturaleza de su entorno inmediato y mediato.

Parálisis paradigmatal. Se define como la resistencia natural y cultural de los científicos (políticos o cualquier otro tomador de decisiones que afecte a terceros) de abandonar una visión científica obsoleta por otra nueva. Es decir, aceptar un nuevo paradigma, desechando el anterior que tan buenos resultados la había dado en el pasado.

Veamos un ejemplo ilustre. Uno de los más grandes matemáticos del siglo pasado, Jules-Henri Poincaré, (1854-1912), aplicó sus grandes conocimientos matemáticos a la física teórica, con éxito. Sin embargo, con todo su genio, Poincaré fue un pensador matemático con paradigmas ortodoxos. Por eso fue, tal vez, que no le cupo la gloria mayor en la formulación de la física relativista. Dice De Broglie que, en 1904, en vísperas de los trabajos decisivos de Albert Einstein sobre la relatividad, Henri Poincaré poseía todos los elementos de la teoría de la relatividad. Conocía, al igual que Einstein, los trabajos parciales de Lorentz, Fitzgerald, los resultados de los experimentos de Michelson y Morley. Veía claramente en esos trabajos hipótesis fragmentadas, una después de otra, que tenía que llegar a una síntesis general. Pero Poincaré no dio el paso decisivo y lo dio Einstein, quien en grandiosa síntesis, desarrolló primero la teoría de la relatividad, formulando sus consecuencias y, en particular, el carácter físico del vínculo resultante entre el espacio y el tiempo.

el Discovery, pero se logró su arreglo y el transbordador de 2,000 millones de dólares despegó según lo planeado. El primer objetivo de la misión era el de rescatar al ingeniero estadounidense Andrew Thomas, quien permaneció a bordo de la Mir por más de 140 días. El segundo objetivo, de carácter más científico, fue el de realizar el primer experimento de física de las partículas en el espacio. Se trató de capturar mediante un gigantesco imán -espectrómetro alfa-magnético (AMS)- trozos de antimateria y materia negra, de la que se constituye el 90 por ciento del universo.

- La ocupación por parte de las tropas de Eritrea de la zona etíope de Badme y el fracaso de varios intentos por llegar a una posición consensual llevaron finalmente al inicio de una guerra abierta entre los ejércitos de ambos países. Las hostilidades arreciaron con el ataque aéreo mutuo que además de dirigirse a objetivos militares estratégicos, pusieron en peligro grave a las poblaciones civiles. Los principales enfrentamientos se protagonizaron en las localidades de Badme, Burie y Zalanbessa, en territorio de Etiopía. El conflicto estalló casi inmediatamente después de que el gobierno de Eritrea rechazó la propuesta de negociación presentada conjuntamente por Ruanda y Estados Unidos en el

sentido de desmilitarizar la frontera mientras se organizaba un proceso de diálogo. El gobierno de Etiopía si aceptó la propuesta. Ante la violencia de los enfrentamientos, las más altas autoridades de la Organización de Naciones Unidas hicieron un vehemente llamado a las naciones beligerantes para cesar de inmediato sus enfrentamientos.

- El geólogo Mark Meier, director del equipo de investigadores de la Universidad de Colorado, Estados Unidos, presentó ante la opinión internacional y la de sus colegas de la Unión Geofísica Norteamericana de Boston, los resultados de una investigación que ha llamado fuertemente la atención de la comunidad científica. Después de un largo trabajo de investigación y comparaciones, los científicos involucrados determinaron que los glaciares del mundo se están derretiendo a una velocidad inusitada que podría traer serias consecuencias para la humanidad. En la conferencia se explicó que en los últimos 100 años, el mayor glaciar en el Monte Kenya de Africa, perdió el 92 por ciento de su masa, a la vez que los glaciares en las montañas del Cáucaso, en Rusia, se redujeron a la mitad. Asimismo, en sólo 40 años, la cadena montañosa Tien Shan entre China y Rusia ha perdido el 22 por ciento de su

INTERCONEXIONES SISTÉMICAS

La naturaleza dual de la materia y de la luz muestra un paradigma muy misterioso. Parece imposible que algo pueda ser, al mismo tiempo, una partícula (entidad, elemento limitado a un volumen extremadamente reducido) y una onda que se difunde a través de una vasta región del espacio. Sin embargo, esto es exactamente lo que los físicos tuvieron que aceptar. Esto significa que ni los electrones, ni ningún otro "objeto" atómico tiene propiedades que sean independientes de su entorno (Capra, 1982:85).

Cuando se habla de ondas en la materia y la luz, no se refiere a ondas tridimensionales "reales", como las ondas de agua o de sonido, sino de "*ondas de probabilidad*" que son "cálculo de probabilidades abstractas con todas las propiedades características de una onda" que están relacionadas con la probabilidad estadística de encontrar las partículas en cierto punto del espacio en ciertos momentos. Todas las leyes de la física atómica se expresan en términos de probabilidades. Nunca se puede predecir con seguridad un acontecimiento atómico: solamente se puede predecir la probabilidad de que ocurra (Capra, 1982:87).

El gran logro de Heisenberg, a la comprensión de la naturaleza dual de la materia y de la luz, fue expresar las limitaciones de los conceptos ortodoxos que se conoce por el nombre de *principio de incertidumbre*, el cual determina hasta qué punto se pueden aplicar los conceptos newtonianos a los fenómenos atómicos. Es decir, por ejemplo, ante cambios cualitativos de tamaño. Este principio se extiende en ciencia social cuando se cuestiona los conceptos de la cultura occidental. Cuando en occidente se habla de los valores de la cultura occidental (Por ejemplo religión, matrimonio, sistema social, etc.) se identifican como universales. En cambio cuando se habla de valores de las culturas latinoamericanas, asiáticas o africanas se consideran locales.

A fin de facilitar la comprensión de las relaciones existente entre pares de conceptos ortodoxos, Niels Bohr, en la física, introdujo el principio de *complementariedad*. Bohr concibió las imágenes de la naturaleza dual de la materia y de la luz, al mismo tiempo, partícula y onda como dos *hechos complementarios* de la misma realidad (Las dos caras de la moneda). Ambas imágenes son necesarias para dar una explicación completa de la realidad atómica y ambas habían de ser aplicadas dentro de los límites impuestos

por el *principio de incertidumbre*. Resultó evidente que el *principio de complementariedad* se refleja en la antigua filosofía china, hecho que causó una profunda impresión a Niels Bohr (Capra, 1982:86).

El descubrimiento del aspecto dual de la materia y del papel fundamental de la probabilidad destruyó la idea clásica del objeto sólido. Niels Bohr escribió: "las partículas de materia aislada son abstracciones; la única manera en que podemos definir y observar sus propiedades es a través de la interconexión que establecen con otros sistemas". Las partículas subatómicas, por consiguiente, no son "cosas" sino correlaciones estadísticas de "cosas" que, a su vez, son correlaciones estadísticas de otras "cosas" y así sucesivamente. En la teoría cuántica cuando se llega a una "cosa"; siempre se trata con correlaciones estadísticas entre "cosas" (Capra, 1982:87).

LÓGICA DE SISTEMAS Y EL ESTADO SUPRANACIONAL

Heisenberg lo describe con estas palabras: "El mundo parece un complicado tejido de acontecimientos en que toda suerte de conexiones se alternan, se superponen o se combinan y de ese modo determinan la textura del conjunto" (Capra, 1982:88).

"Los chinos, que siempre tuvieron una visión del mundo totalmente dinámica además de un agudo sentido de la historia, tenían plena consciencia de la profunda relación existente entre la crisis y el cambio. La palabra china para crisis: *wei ji*, se compone de los términos correspondientes a *peligro* y *oportunidad*" (Capra, 1982:27).

Los antiguos filósofos chinos sostenían que todas las manifestaciones de la realidad se originaban de la interacción dinámica de dos fuerzas polares a las que llamaban el *yin* y el *yang*. En la Grecia antigua, Heráclito comparaba el orden del universo con un fuego eterno "*que se enciende conforme a medida y conforme a medida se extingue*". Empédocles atribuía los cambios en el universo al flujo y reflujo de dos fuerzas complementarias que llamaba "amor" y "odio" (Capra, 1982:28).

En síntesis, el próximo milenio, su primer siglo será testigo de la consolidación de bloques de Estados-nación

hielo. Meier agregó los datos de un colega suyo español, quien determinó que mientras en 1980 había 27 glaciares en España, para 1994 sólo quedaban 13. A las implicaciones de este fenómeno se les atribuye una magnitud mundial, en tanto repercute directamente en la elevación del nivel de los mares (que se calcula que podría aumentar hasta en un metro), la erosión de las costas, intensificación de las tormentas en las islas, así como en el desbordamiento de los ríos. No parece haber ninguna duda entre la relación de este descubrimiento con el aumento en la temperatura global. Previamente, un informe de las Naciones Unidas advirtió sobre la posibilidad de que la temperatura mundial aumentara hasta tres grados centígrados en los próximos 100 años.

- Los Estados Unidos y la Unión Europea hicieron más rigurosas sus sanciones contra Yugoslavia, acusando a este país de incurrir en una violencia indiscriminada contra la población de origen albanés de la provincia de Kosovo. El Gobierno estadounidense decidió congelar los bienes yugoslavos en los Estados Unidos y prohibir las inversiones en ese país. Por su parte, la Unión Europea hizo un llamado a la Organización del Tratado del Atlántico Norte (OTAN) a considerar la posibilidad de una acción militar como

medio de poner fin al conflicto de la región, además de prohibir nuevas inversiones en Serbia y congelar sus bienes en el territorio de la Unión Europea. Mientras tanto el vocero del Departamento de Estado de Estados Unidos, James Rubin, aseguró que su país no descarta ninguna acción militar en este caso, con lo que salió al paso de las declaraciones hechas por el asesor de seguridad nacional, Sandy Berger, quien con anterioridad afirmó que el presidente Bill Clinton no contemplaba la posibilidad de enviar tropas a Kosovo.

- Gracias a la intervención del arzobispo de Managua, cardenal Miguel Obando y Bravo, y al vehementemente llamado de la población nicaragüense; los médicos de este país depusieron la huelga que por más de cuatro meses paralizó los servicios hospitalarios. El movimiento de protesta, al que se unieron cerca de 4.000 médicos, se alargó por 17 semanas durante las cuales únicamente se atendieron los casos de emergencia calificada. El movimiento se inició por el malestar de los galenos por lo que consideran un salario insuficiente y no acorde con su profesión, e iniciaron las demandas salariales con un aumento del 1.000 por ciento. Ante la negativa rotunda del mandatario

supranacionales; enlazados dialécticamente mediante círculos virtuosos (viciosos) interconectados a círculos compensadores (de estabilidad y resistencia) por movimientos burátiles (mercado de capitales), cuya acción se perfila como la fuerza de las relaciones internacionales del siglo XXI. Esto implica el reto para las ciencias sociales, obligadas a dar respuesta a las revoluciones sociales y económicas de nuevo diseño. Pero, es evidente que para tener éxito, las ciencias sociales tendrán primero que revolucionarse a sí mismas, con la lógica de sistemas, para poder asimilar las otras revoluciones, aún no anunciadas.

BIBLIOGRAFÍA

- Aristóteles (1947). *Obras completas de Aristóteles*. Tres tomos. Ediciones Florida. Buenos Aires.
- Aristóteles (1950) *Organon*. Edición Vrin. París, Francia.
- Aristóteles (1979). *Metafísica*. Editorial Pouna, S. A., México.
- Bacon, Francis (1933). *Novum Organon*. (Interpretación de la naturaleza y predominio del hombre) Imprenta de L. Rubio. Aguas, II, Madrid..
- Bourdieu, Pierre (1971). *Le marché des biens symboliques*. L'année sociologique. Francia.
- Bourdieu, Pierre y Wacquant, Lóic J.D. (1995). *Respuestas. Por una antropología reflexiva*. Editorial Grijalbo, S.A. de C.V. México, D.F.
- Bunge, Mario (1959). *Metascientific Queries*. Springfield, I11: Charles C. Thomas. Edición en español: *La ciencia su método y su filosofía*. Ediciones Nacionales, Bogotá.
- Bunge, Mario (1975). *Teoría de la realidad*. Editorial Ariel, S.A., Barcelona, España.
- Bunge, Mario (1985). *Epistemología*. Curso de actualización. Editorial Ariel, S. A., Barcelona.
- Capra, Fritjof (1982). *El punto crucial. Ciencia, sociedad y cultura naciente*. Editorial Estaciones, por Editorial Troquel, Buenos Aires, Argentina.

- Calvo, Otto (1984). "*Economía política agraria en Costa Rica, según la teoría general de sistemas*". Revista de Ciencias Sociales, marzo-Octubre, números 27 - 28. UCR.
- Calvo Coin, Otto y Gainza Echeverría, Javier (1989). "*Economía política y cooperativismo agrícola: Encooper R. L., análisis de un caso, según la teoría general de sistemas*". Revista de Ciencias Sociales, marzo, número 43. UCR.
- Descartes, René (1993). *Discurso del Método*. Editorial Universitaria Centroamericana. Costa Rica.
- Gorski, D. P. y Tavants, P.V. (1962). *Lógica*. Editorial Grijalbo, S.A., México.
- D.F.Gortari, Eli de (1972). *Lógica general*. Editorial Grijalbo, S.A., México, D.F.
- Kuhn, Thomas S.. (1992). *The structure of Scientific Revolutions*. Chicago, Universidad de Chicago Press. -Traducción al español (1992) *La estructura de las revoluciones científicas*, F.C.E., México.
- Lommitz, A Larissa (1985). *Tres conceptos de la sociedad en Bunge* (1985) compilador. I.I.M.A.S., U.N.A.M., México, D. F. Roll, Eric (1961). *Historia de las doctrinas económicas*. Fondo de Cultura Económico. México, 12, D. F.
- Von Bertalanffy, Ludwig (1987). *Teoría general de los sistemas*. Fondo de Cultura Económico, sexta impresión, México.
- Von Bertalanffy, L. Ross Ashby, W., Weinberg G. y Otros (1981). "*Historia y situación de la teoría general de sistemas*". Tendencias en la Teoría General de Sistemas. Ed. Alianza. Madrid.
- Von Neumann, Johann y Morgenstern, Oskar (1947). *Theory of Games and Economic Behavior*. Princeton University Press.
- Wiener, Norbert (1948). *Cybernetics, or Control and Communication in the Animal and The Machine*. Press of Massachusetts Institute of Technology.

Arnoldo Alemán, los profesionales disminuyeron su pedido a un 500 por ciento, luego a un 300 y finalmente aceptaron el 100 por ciento que el Gobierno había ofrecido desde el principio. El gobierno informó que durante el período de huelga se reportaron varias personas fallecidas por falta de atención, un parto en la calle, unas 8.500 cirugías que no se realizaron y 125.000 consultas externas que no fueron atendidas. Los médicos nicaragüenses se consideran los peor pagados de la región centroamericana, con una remuneración mensual que oscila entre los 50 y los 200 dólares.

- El candidato presidencial del Partido Conservador de Colombia, Andrés Pastrana, al haber sido escrutado el 98.6 por ciento de las mesas, obtuvo la victoria sobre el candidato liberal Horacio Serpa, al obtener 6.086.507 sufragios, 465.788 votos de diferencia con Serpa. El presidente electo obtuvo con ese resultado una respuesta positiva de parte del principal grupo guerrillero del país, las Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia (FARC), así como del gobierno de los Estados Unidos.