

INTEGRACIÓN VERTICAL DE LAS CIENCIAS: una aproximación científica - desde una visión sistémica

*Emilia Currás**

Resumen

Se estudia, desde una aproximación científica, un nuevo método para organizar el conocimiento partiendo de una integración vertical de las ciencias. La ciencia unidad, formada por las diferentes ramas del saber humano se considera formada verticalmente con la intervención e interacción de aquéllas afines a ella. Es decir, las ciencias no se integran horizontalmente en la ciencia unidad, unidad de la ciencia, sino en sentido vertical, ascendente y descendente, formando un sistema complejo, abierto, evolutivo, borroso y dialéctico. Esta nueva organización del conocimiento supone un cambio de mentalidad, un mayor grado de abstracción, desde una visión general, que podría, tal vez, resolver los problemas que tienen planteados las clasificaciones de los saberes en la ciencia de la información.

Palabras clave CIENCIA SISTÉMICA
INTEGRACIÓN VERTICAL DE LA CIENCIA
CIENCIA UNIDAD
UNIDAD DE SABERES
NUEVO CONCEPTO DE CIENCIA
PROBLEMAS SOCIALES
NUEVO ORDEN MUNDIAL

* Académica, Prof. Universidad. Medalla de Oro Fundación Kaula y Fedine. Química Europea, IIS Fellow. UE Experta Evaluadora. Mujer del año 2004.
Email: emilia.curras@uam.es

I INTRODUCCION

Muy cierto es que la Humanidad está pasando por un momento histórico de trascendental importancia, por cuanto que atraviesa un período de transmutación en todas sus formas de vida, tanto intelectual como social, englobando, asimismo, los aspectos políticos y económicos. Numerosos autores han denunciado esta situación de crisis y yo misma en otros escritos también he hablado de ello. Por otra parte es algo que no necesita demostración, puesto que sus signos y consecuencias se muestran evidentes.

Cuando hace, quizá ya más de veinte años, empezó a hablarse de crisis de la sociedad, y empezaron a sentirse sus consecuencias en el desarrollo de la vida diaria, parecía atrevido, e

incluso pesimista, pensar que se iniciaba un período de transformación o transmutación. Relacionar crisis con transmutación se consideraba una osadía, digna solamente de pensadores vanguardistas y extravagantes. A lo largo de todos estos años se ha escrito tanto, y sobre todo sus síntomas se han manifestado tan evidentemente, que ya no queda más remedio que aceptar esas ideas y realidades. Sin embargo, pocas son las soluciones que se han propuesto y menos son las que se han impuesto o adoptado.

Si esto es así, ¿por qué no somos capaces de encontrar soluciones y ponerlas en práctica? Sencillamente, porque tenemos que cambiar nuestra mentalidad. Debe "nacer un hombre nuevo", con nuevas formas de pensamiento y poder de actuación de acuerdo con ellas. Desde hace unos

cuantos años, tal vez difíciles de precisar, pensadores de distintos lugares del Planeta y de diversas ideologías, vienen hablando del cambio de mentalidad que se necesita para enfocar las soluciones a los problemas actuales. Por citar algunos de entre ellos, más conocidos por la autora, se mencionan a Fernando de Elzaburu, E. Laszlo, Alwin Diemer, Heiddeger, John McHales, Fichte y Hegel.

Si he intentado poner cierto énfasis en resaltar la actuación presente por la que pasa la Humanidad y la necesidad de experimentar un cambio de mentalidad es para poder sustentar los razonamientos que siguen.

2 APORTACIÓN DE LA CIENCIA DE SISTEMAS

Uno de esos cambios de mentalidad, que, por otra parte, ya se viene poniendo de manifiesto, consiste en considerar la superioridad del todo sobre cada una de las partes. Postulado éste principal y primero de las ciencias sistémicas. El Club de Roma, por ejemplo, sostiene que se deben tratar las cuestiones desde una perspectiva global, aplicando soluciones locales. Asimismo, Delgado (1989) en la presentación de la Revista Internacional de Sistemas, dice que es preciso elaborar un marco teórico que ofrezca una visión global del saber y de las actividades humanas y Bogdanov (1923) en su "Tektología", aboga por un modo holístico de pensamiento como fuente de desarrollo que supone ser un principio filosófico sistémico. Por su parte Fichte y Hegel hablan del tránsito de la filosofía del hecho a la del ámbito; Capra (1984) nos ofrece una nueva visión del Universo, constituido como una trama dinámica de sucesos relacionados entre sí, y sigue comentando que ninguna de las propiedades de las partes es fundamental, sino la reunión de todas las peculiaridades y relaciones mutuas es lo que determina la estructura del todo. Todas estas ideas y postulados enmarcan igualmente los principios de la ciencia sistémica.

Desde mi punto de vista, efectivamente, es la teoría de sistemas, con su visión de conjunto, donde se puede considerar a la Humanidad como un sistema complejo, evolutivo y borroso, en el que los subsistemas componentes se encuentran en interacción dialéctica entre sí, al mismo tiempo que con el medio en donde se sitúan, la que nos puede aportar las soluciones a nuestra situación actual y conferirnos el impulso mental que necesitamos para llevar a cabo el cambio de mentalidad tan necesario.

3 LA PARTICIPACIÓN DE LA CIENCIA

Uno de los puntales sobre los que se apoya la evolución de la Humanidad es la ciencia. La ciencia concebida como unidad de saberes, pero también como camino para llegar a ellos. Precisamente estas ideas suponen ser uno de los primeros indicios del cambio de mentalidad por el que venimos abogando.

No hace mucho tiempo y todavía ahora, se pensaba que la ciencia hacía referencia al conocimiento de la Naturaleza, de lo real y existente objetivamente. El estudio de lo relacionado con las manifestaciones del espíritu, como la filosofía, el arte y la historia pertenecían al mundo de las humanidades, reñidas y enfrentadas a la ciencia. Bertalanffy (1968) aún se esfuerza en querer demostrar que ambas manifestaciones del intelecto humano están relacionadas íntimamente entre sí, y Teilhard de Chardin dice que la ciencia es hermana de las humanidades. Quizá quienes ejerzan una actividad muy técnica y especializada sigan estableciendo diferencias en este sentido. En realidad la idea de una hermanación va cundiendo y extendiéndose poco a poco.

Considerar la ciencia como una unidad de saberes no es cosa de ahora. Ya en los postulados del Tao se habla de ello. Pero sabemos que las ideas, -nunca nuevas y originales-, se vienen repitiendo en períodos más o menos largos, recorriendo una curva que presenta máximos y mínimos sobre la línea central, en la que se puede colocar la evolución de la Humanidad. Así desde aquellos 2500 años a. C. Hasta nuestros días, encontramos, a intervalos variables, las mismas ideas reflejadas en los pensadores que vivieron en las diferentes épocas: Alberto Magno, Hermes Trimegisto, Karl Marx y más recientemente Schrödiger y Morcillo Corvetto (1980). De entre todos ellos, en nuestros días se pueden citar a Heisenberg, que cifra el desarrollo en la búsqueda de la unidad de la ciencia. V. Weizsäcker nos dice que nuestro espíritu busca la unidad de la ciencia. Elzaburu (1988) habla de la ciencia como acontecimiento que dirige el sentido de la actuación. King (1989) generaliza aún más, cuando combina el conocimiento con la relación próxima entre fenómenos, sucesos y estados de entendimiento.

La ciencia, como se dice más arriba, implica el conjunto de saberes acumulados hasta ahora, así como la manera de llegar a ellos y el camino para adquirir nuevos conocimientos. Dicho esto así, de

una forma tan general, se queda en el ámbito de lo ambiguo, de lo inconsciente, sin embargo, profundizando un poco en estos postulados se puede observar que se encuentran encerrados, desde las meras definiciones, hasta las teorías sobre aplicaciones, métodos científicos, procedimientos de investigación, procesos de organización del conocimiento, influencias de factores diversos, como puede ser la información, técnicas de prospección de nuevos métodos clasificatorios.

La ciencia es una y plural a la vez, como tal sistema está compuesta de subsistemas, elementos base, que Koestler y Smyties (1969) llamarían "holones". Estos "holones" no son simples, están compuestos, a su vez, por otros subsistemas, asimismo complejos. Todo ello influenciado por vectores, flujos y reflujos en interacción dialéctica, como ya postulé en el trabajo: *Dialectic Interaction in Science* (1989, 1990).

4 INTEGRACIÓN VERTICAL DE LAS CIENCIAS

La ciencia, por tanto, se compone de las distintas ciencias en un proceso de integración e interrelaciones de alta complejidad. Complejidad que va aumentando conforme avanza el proceso de evolución, tanto de la Humanidad, como de todo el fenómeno vital sobre nuestro Planeta, y el devenir del mismo Cosmos. Hasta ahora se ha venido estudiando este proceso de integración desde una perspectiva horizontal. Admitiendo que todas las manifestaciones del intelecto humano y todos sus logros tienen cabida bajo un aspecto determinado de la ciencia, es decir, de alguna de las ciencias que la componen; por ejemplo, las ciencias históricas, jurídicas, químicas, biológicas, se entiende una concordancia entre ellas relacionándolas en planos situados a un mismo nivel. Esta postura implica grandes dificultades cuando lo que realmente se pretende es buscar soluciones a la situación de crisis que venimos viviendo, y preferentemente en la organización del conocimiento.

Sí que es cierto que no hay ciencias superiores, ni ciencias inferiores. Todas tienen la misma importancia y categoría en el concierto de saberes y todas deben ser estudiadas en su individualidad, como un todo con sus propias características y peculiaridades.

Ahora bien, cuando lo que se desea es estudiar las interrelaciones de unas ciencias con otras, en unos procesos de integración que proporcionen visiones globales de donde extraer

soluciones prácticas y locales que remedien nuestros males en cualquier aspecto de nuestra vida, ya sea en ciencia de la información, social, económico, entonces tenemos que variar nuestros esquemas, tenemos que cambiar de mentalidad; tenemos que acceder a un nuevo nivel, como ya postulan, entre otros, David Wash y F. de Elzaburu (1988).

Probemos pues, al menos, considerando la integración de las ciencias en un sentido vertical.

Cada una de las distintas ciencias compone un eslabón dentro del conjunto de la unidad de la ciencia. Ese eslabón viene influenciado por distintos eslabones, ciencias, en mayor o menor grado, según el ámbito de conocimiento de cada una de ellas en relación con las demás, o con aquella concreta, objeto de un estudio determinado. Para acceder al conocimiento completo de cada una de las ramas de la ciencia se debe partir de aquella que puede servir de base e ir subiendo o bajando, introduciendo otras ciencias que impliquen mayor complejidad o medios complementarios, dentro del ámbito del saber a que haga referencia nuestra ciencia de estudio.

Podría parecer que se aboga por considerar unas ciencias como principales y otras como complementarias. Eso puede ser así dentro de cada una de las ciencias. En un caso una ciencia será principal y en otro caso esa misma ciencia hará un papel complementario. Asimismo, ciertas ciencias afectan a todas las demás, mientras que algunas sólo se relacionan con muy pocas de ellas, dentro de su grado de afinidad.

Leyendo obras concernientes a los estudios sobre la ciencia y otras cuestiones diversas, se encuentran referencias a estas ideas sobre la integración vertical de las ciencias, aunque quizá sin tener conciencia de ello. Así, por ejemplo, ya en el libro VI del Tao se dice que cuando se considera que las cosas se integran, se puede alcanzar la naturaleza del Cielo, la Tierra y todas las cosas. Aquí la integración se realiza en sentido descendente, desde lo sobrenatural -quizá solamente universal- hacia lo natural -conocimiento de la Naturaleza-, hasta lo social, económico, político -que componen "todas las cosas"- . Schwartz habla de la integración hombre-cosmos. Aquí se sobreentiende que la relación de las partes de la ciencia, antes citadas, se realiza en una integración vertical, ascendente, justamente de sentido contrario a aquella. Manzelli (1989) postula que la física clásica no sirve para entender la

relación energía-materia-información. Para ello es preciso recurrir a introducir procesos intermedios graduales en su complejidad, donde los procesos químicos juegan un papel importante. En este sentido Elzaburu (1988) asegura que de la física deviene la biología, suponiendo un salto vertical de nivel desde aquélla, tomada como base, a ésta tomada como colofón final. Por su parte, Bunge (1989) propone que todos los sistemas poseen cinco aspectos interdependientes: cultural, político, económico, biológico, ambiental, es decir, cinco manifestaciones de otras tantas ramas de la ciencia en ascendente nivel de complejidad. Bohm y Chew inciden en que la "conciencia" -ciencias morales- deberá ser incluida en la futura teoría de los fenómenos físicos -ciencias físicas-, si se desea dilucidar el verdadero aspecto esencial del Universo. Estos autores coinciden en sus ideologías fundamentales con las teorías de Capra (1984), no muy lejos de los principios del Tao de la Física. Desde otro punto de vista Popper (1967) concibe la psicología como disciplina dentro de la física.

Como ejemplos sean éstos suficientes para poner de manifiesto que subyace en la mente de varios de nuestros pensadores actuales la idea de la integración vertical de las ciencias.

5 ESTRUCTURA DEL SISTEMA CIENCIA EN SU INTEGRACIÓN VERTICAL

Se ha de convenir en que las distintas ramas del saber humano que componen la unidad de la ciencia, se influyen unas a otras en distinto grado y a diferentes niveles. Pongamos como ejemplo, la química que viene influida por la física, por la biología, por la mineralogía, por la historia. Por su parte, la agricultura recibe influencias de la química, la meteorología, la zoología. En la psicología hay que tener en cuenta las influencias de la sociología, la moral, la biología, en la información interviene la comunicación, la electrónica, la filosofía. Asimismo, hemos de convenir en que unas ciencias se presentan como base o fundamento para llegar a un pleno conocimiento de una ciencia en particular. Así la física es base para el estudio de la química, la medicina para el estudio de la psicología, la botánica es el fundamento de la agricultura. También se debe admitir que ciertas ciencias intervienen en el desarrollo del resto de las ramas del saber. Parece obvio que la historia, las matemáticas, -sobre todo en su aspecto práctico y

estadístico-, la geografía, la ética, la información, son ciencias que deben ser incluidas en el estudio de cualquier ciencia. El grado de dependencia e influencia de una ciencia en otras, varía según los casos, de manera que el entramado de relaciones entre ellas se presenta complejo en interrelaciones dialécticas concordantes y discordantes que evoluciona en el espacio y en el tiempo.

Supongamos un tetraedro de caras rectangulares que, de momento, consideramos se presentan con sus superficies planas. Ese tetraedro está compuesto, en su interior, por una serie de columnas, que vienen formadas por bloques, a modo de ladrillos, de distinta altura y anchura. Si se construyera un modelo real, se podrían utilizar colores para distinguir los distintos bloques y poder resaltar las interacciones entre ellos.

Cada una de aquellas columnas supone ser una rama del conjunto ciencia unidad. Así se tendrá la física, la química, la ecología, la economía, el derecho, la filosofía, la ciencia de la información, la historia, cada una de ellas formando una unidad fundamental del sistema, un holón, que no es simple, sino a su vez, complejo, formando un subsistema de parecida complejidad al sistema global unitario.

Estos holones están constituidos por bloques que en sentido vertical, ascendente o descendente, van configurando y completando la columna. Estos bloques conforman a su vez ramas de la ciencia. Es decir, que unas veces una determinada ciencia figura como holón principal y en otro caso como uno de los eslabones constituyentes de otro holón diferente. Se puede ilustrar este esquema citando algunos casos. Así para estudiar la medicina, es preciso partir de la biología -quizá incluso de la embriología- para ir agregando eslabones, tales como la sociología, la psicología, la física, la química, la historia, la información para terminar con la ecología. Cuando se desee estudiar la ecología habrá que tener en cuenta la mineralogía, y además ir añadiendo la botánica, la zoología, la agricultura, la meteorología, la sociología, la economía, la historia, la estadística, la información. Si se realizan estudios sobre la filosofía, habrá que partir de la neurofisiología, como conjunto de investigaciones sobre los procesos que tienen lugar en el cerebro para elaborar una línea de razonamiento, y añadir la epistemología, la ética.

La contribución de cada una de las ciencias en el desarrollo de cualquier otra no puede ser de la misma magnitud en todos los casos. En el desarrollo de las ciencias históricas no influyen en la misma

medida la agricultura, la mineralogía o la ecología, como la ética o el arte, por ejemplo. De aquí que los eslabones que componen las columnas no sean siempre del mismo tamaño.

Como se puede comprender entre eslabones entre sí y las columnas constituyentes se establecen relaciones de influencias mutuas y recíprocas de distinta intensidad. Se trata de una red complicada de vectores de flujo y reflujo, donde un bucle de alimentación, puede llegar a ser flujo de salida en otra columna paralela. Se establecen interrelaciones dialécticas que afectan a la evolución del sistema principal, ciencia unidad, al mismo tiempo que a cada uno de sus constituyentes. Se trata de un desarrollo que transcurre inducido por los parámetros espacio-temporales, que, por tanto, marca una evolución-transformación dialéctica de todo el sistema, en un proceso continuo, de intensidad variable.

El sistema ciencia unidad se halla a su vez inmerso en el ambiente, en el mismo ambiente creado por ella misma, dentro del conjunto Planeta Tierra y a su vez del Cosmos, en su mayor parte desconocido. Los flujos de entrada en nuestro sistema se manifiestan generalmente en forma de informaciones de incidencia continua e intermitente, pero no uniforme. Se ha demostrado que una saturación de información provoca una transmutación en el sistema. Esa saturación se produce en períodos de tiempo que cada vez son más breves, considerados desde nuestra dimensión humana- terrestre. Los hechos evidencian que, hoy en día, la ciencia sufre una saturación de información, de ahí su proceso de transmutación que afecta a todo el discurrir de la Humanidad en este estado de crisis actual. De ahí, asimismo, la importancia que tiene la organización del conocimiento, actualmente. Todo ello supone un cambio de mentalidad, un salto de nivel.

La ciencia sistémica cuenta con investigadores y pensadores especializados en enfoque sistémico, invéntica, dialéctica sistémica que podrían estudiar con detalle la integración vertical de las ciencias. Les brindo este campo de trabajo, una rama de la ciencia de sistemas, que aún no ha sido abordada.

6 LOS PARÁMETROS ESPACIO-TEMPORALES

No quisiera terminar este artículo sin dedicar unos párrafos a tratar el tema de los parámetros espacio-temporales en que se desarrollan todas las

actividades humanas y por lo tanto la ciencia unidad. No estoy segura de que comprendamos bien lo que significan o suponen, tanto el espacio, como el tiempo, en nuestra concepción como seres humanos únicos e irrepetibles en nuestra individualidad; pero partes y partículas de tamaño inapreciable y despreciable en el conjunto de la totalidad del Universo, del Cosmos. Considerándonos importantes, cada uno de nosotros, abordamos todas las cuestiones que nos afectan desde nuestro propio enfoque humano, como seres vivientes sobre el Planeta Tierra. El espacio es éste en que nos movemos, hoy un poco ampliado por los vuelos espaciales y los grandes telescopios. Del tiempo sabemos que transcurre y que marca diferencias entre nuestras acciones y actuaciones, lo medimos en virtud de fenómenos físicos, relacionados, asimismo, con nuestro Planeta.

Es cierto que se han realizado estudios filosóficos y matemáticos tratando de escudriñar en lo profundo del tiempo y del espacio y siempre desde el punto de vista subjetivo del hombre y su discurrir existencial.

Ahora también, se hace necesario un cambio de mentalidad. Tanto el espacio, como el tiempo, son dimensiones arbitrarias, creadas por nosotros mismos para encontrar explicación a una serie de cuestiones que se le han planteado a la Humanidad.

Se ha de tener en cuenta que el tiempo viene condicionado por el espacio. Según sea éste, así será aquél. No es lo mismo un "minuto" terrestre que uno saturniano. Hasta aquí todos estamos de acuerdo. Sin embargo a la hora de enfocar ciertas cuestiones nos aferramos a nuestra idea terrestre y no salimos de ella. Si intentásemos abstraernos a niveles superiores aunque con los "pies en la tierra", de concepciones de espacio y tiempo podríamos explicar muchas cuestiones que hoy quedan en el ámbito del misterio.

En nuestro caso de estudio de la integración vertical de la ciencia, se ha de pensar en la discontinuidad en el desarrollo de las distintas ramas de la ciencia, tanto en el espacio, como en el tiempo. Si una rama de la ciencia evoluciona más rápidamente que otra, en la cual constituye un eslabón intermedio, puede producir un abultamiento, un desorden, un desequilibrio. Por su influjo toda la columna -rama de la ciencia, en cuestión- sufrirá una alteración. Para recobrar el equilibrio habrá que acceder a un nuevo nivel conceptual, de mayor ámbito y más generalizado, dentro de la particularidad de cada caso. Si la electrónica se desarrolla más rápidamente que la

acústica, dentro de la columna de la física, ya no hay armonía entre ellas, ni tampoco en el holón - física-. Se produce el citado desequilibrio. Si la química, entendida como industria química, evoluciona más aceleradamente que la mineralogía, dentro de la columna formada por la economía, ésta se va al traste. Se podrían poner otros ejemplos y en todos ellos observaríamos fenómenos similares.

Asimismo, se ha de tener en cuenta que las distintas ramas de la ciencia no prosperan de la misma manera, ni con la misma intensidad en los distintos países, ni en las diferentes épocas históricas, lo que supone tener en cuenta estos vectores de flujo variables, discontinuos y no siempre con valores positivos, a la hora de desear estudiar el sistema ciencia unidad y su influencia en el propio devenir de la Humanidad y de toda la vida sobre nuestro Planeta Tierra. Verdaderamente todo ello presupone considerar las cuestiones planteadas desde otra perspectiva, desde un nivel superior más amplio, más global, al mismo tiempo que más particularizante, más concreto.

También se debe tener en cuenta el grado de desarrollo de la Humanidad en su evolución hacia el conocimiento del mundo en que vive. Aún nos queda mucho por descubrir e inventar. Aún

poseemos un cerebro capaz de desarrollos muy superiores. Al fin la vida humana sobre el Planeta Tierra acaba de empezar.

7 CONCLUSIÓN

Con este escrito he tratado de exponer mis ideas sobre la nueva concepción de la integración de las ciencias en una unidad sistémica de una complejidad de nivel superior al considerado hasta ahora. Estudiando esa integración en sentido vertical ascendente o descendente, quizá sea más fácil interpretar las cuestiones y problemas que tiene planteados la Humanidad, como ejemplo, la organización del conocimiento, para poder encontrar unas soluciones tan necesarias, como apremiantes. Se debería atajar el deterioro en todos los órdenes de nuestra vida y las mismas formas de vida. Se debería poner remedio a los males que nos aquejan, tanto a nivel social, informacional o económico. ¿Dónde vamos por este camino?. Es importante encontrar soluciones, intentémoslo desde una nueva perspectiva. Quizá un estudio de la integración vertical de las ciencias, con todo lo que eso tiene de complicado, puede aportar alguna pequeña solución.

VERTICAL INTEGRATION OF THE SCIENCES: a scientific approach - from a systematic view

Abstract

This paper attempts to explain my ideas on a new concept of the integration of sciences in a systemic unity of greater complexity than considered before. An ascending or descending vertical integration, looking it from the systems science theories, might help in interpreting questions created by mankind and provide answers that are urgently required. Impairment of all orders and classification methods should be checked. Solutions should be found for the organization of knowledge and intellectual culture. Solutions are needed, so let us look for them from a new perspective. A study of the vertical integration of sciences, with all its complexity, might provide a small answer.

Keyword

SYSTEMATIC SCIENCE
VERTICAL INTEGRATION OF THE SCIENCE
SCIENCE UNITY
KNOWLEDGE UNITY
NEW CONCEPT OF SCIENCE
SOCIAL PROBLEMS
NEW WORLD ORDER

Artigo recebido em 20.03.2006 e aceito para publicação em 17.06.2006

REFERÊNCIAS

- ARMERO, J.C. Los argumentos lingüísticos de Kuhn. *Endoxa*, 9, p.125-137, 1997.
- AUGEROU, C. Evaluating Information Systems by consultation and negotiation. *International Journal of Information Management*, v.15, n.6, 1995, p. 427.
- BERTALANFFY, L. *General system theory foundations, development, applications*. New York: Georges Braziller, 1968
- _____. *General System Theory*. Foundations, Development, Applications George Braziler. New York, 1968.
- BLAUBERG, J.V. *Sadosky and Yudin, Systems Theory*. Philosophical and Methodological Problems. Moscow: Progrss Publishers, 1977.
- BONSACK, F. Ouverture verticale et ouverture horizontale. *Bulletin de l'AFG*, v.55, n. 5, juillet 1990.
- BUNGE, M. Analytic philosophy of society and social science: the systemic approach as an alternative to holism and individualism. *Revue Internationale de Systemique*, v. 2, n. 1, p. 1-13, 1988.
- _____. El enfoque sistémico de los Recursos Humanos, *Rev. Int. Sist.* v.1, n.3, p. 247-356, 1989.
- CAPRA, F. El giro decisivo: una nueva visión de la realidad. *Ecofilosofías*, p. 39-48, 1984.
- CHECKLAND, P.; HOWELL, S. *Information, Systems and Information System*. London: Willey, 1998.
- CHERNISHOW, M.Y. Independent Automatic Auditory Recognition of Speech Images: A Model and a System. In: SYSTEMS SCIENCE EUROPEAN CONGRESS, 4th. *Proceedings...* Valencia-Ibiza, 20-24 Sept., 1999, p. 631-640.
- CHORAYAN, O.G. Some Peculiarities of Information Processing in Brain Functioning under Environment Uncertainty. In: SYSTEMS SCIENCE EUROPEAN CONGRESS, 4th. *Proceedings...* Valencia -Ibiza, 20-24 Sept. 1999, p. 965-972.
- CURRÁS, E. *Cosmovisión de la ecología y calidad de vida*. Beresit, v. 1, p. 145-155, 1989.
- _____. Dialectic interaction in science. In: CONGRES EUROPEEN DE SYSTEMIQUE, Actas. Lausanne (Suisse) : Association Française pour la Cybernétique Économique et Technique, 1989, p. 1-11; INICAE, v. 9, n. 1, p. 5-17, march 1990.
- _____. Dialectics in knowledge organization: an approach. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM OF INFORMATION SCIENCE. KNOWLEDGE, MANAGEMENT AND COMMUNICATION SYSTEMS, 6th. *Proceedings*: Praha: Eds. H.H. Zimmermann; V. Schramm. 1998, p. 17-31.
- _____. Intelligence and communication within the system theory. In: SMITH, B.V.; KEEAN, S. Ed. Information, *Communication and Technology Transfer FID*, 663, 1987, p. 65-74.
- _____. Information and cosmovision of ecology. In: SOSKIALA; REPO, A. J. *Hamalainen*. FID CONFERENCE AND CONGRESS, 44th. *Proceedings...*, 1988, p. 9-19.
- _____. Science as a system of cyclic process of generation procession, accumulation and transfer of scientific information. In: *Theoretical problems of information*. Place of information in the global problems of the world, VINITI, Moscow, FID 6509, 1987, p.11-26
- _____. Neurónový metabolismus informácie" (Metabolismo neuronal de la información). *Kniznice a Informácie*, v. 4, n. 30, p. 145-152, 1998.
- _____. Un nuevo concepto de información en la integración científica. In: CONFERENCE AND CONGRESS OF FID, 45. *Actas*. La Habana: FID, 1990, p. 19-38.
- _____. Teorías de clasificación del Dr. Ranganathan bajo postulados de ciencia sistémica. Bol. *ANABAD*, v. 45, n. 4, p. 145-167, 1995, y en Referencias, v.2, n. 2, p.15-26, marzo 1996.
- DESANTES I GUANTER, J.M. *La idea de la ciencia en San Vicente Ferrer*; discurso de recepción como Académico de Número de la Academia de Cultura Valenciana, Valencia, 1991.
- DIEGUEZ, A. Verdad y progreso científico. *Arbor*, v. 620, p. 301-321, 1997.
- DÍEZ CALZADA, J.A. La concepción semántica de las teorías científicas. *Endoxa*, v. 8, p. 41-91, 1997.
- DÍEZ, J.A. Hacia una teoría general de la representación científica. *Theoria*, v.13, n.31, p. 113-139, 1998.
- ECHEVERRÍA, J. Similaridades, isomorfismos y homeomorfismos entre representaciones científicas. *Theoria*, v.13, n.31, p. 89-112, 1998.
- ELZABURU, F. de ; MARTITEGUI, J. *La crisis mundial*. De la incertidumbre a la esperanza. Madrid: Espasa Calpe, 1988.

- FEDOROVA, N.; FROMENTAL, A. The use of western managements tools in Russian realities today. In: SYSTEMS SCIENCE EUROPEAN CONGRESS, 4th. *Proceedings...* Valencia-Ibiza, 20-24 Sept., 1999, 893-902.
- FERNÁNDEZ AGIS, D. El ballet de las cosas. *Claves de Razón Práctica*, n. 72, p. 64-69, 1997.
- FLONTA, M. Does the scientific paper accurately mirror the very grounds of scientific assessment? *Theoria*, n. 27, p. 19-31, 1996.
- HAKEN, H. The Brain as a complex and synergetic System. In: SYSTEMS SCIENCE EUROPEAN CONGRESS, 4th. *Proceedings...* Valencia-Ibiza, 20-24 Sept., 1999, 17-21.
- IGLESIAS DOMÍNGUEZ, A. ¿Evolucionismo versus creacionismo? Ciencia, ideología e reflexión en España contemporánea. *Gallaecia*, n.18, p. 9-24, 1999.
- KAPUSTIN, P. Simulation of Design Thinking in Architectural Teaching: Problems and New Ideas. In: SYSTEMS SCIENCE EUROPEAN CONGRESS, 4th. *Proceedings...* Valencia-Ibiza, 20-24 Sept. 1999, p.1119-1124.
- KING, A. *The great transition*, Int. Forum Int. And Docum, v.2, n.14, p.3-8, 1989.
- KOESTLER, A.; SMYTHIES, J.R. *Beyond reductions* London: Hutchinson, 1969.
- MANZELLI, P. *Energia materia e informazione, Civiltà Cibernetica*, 1, v.IX, p. 9-17, 1989.
- MASSA RINCÓN, J. El orden en el caos: una ampliación del mecanicismo. *Endoxa*, n.8, p. 93-109, 1997.
- MOULINES, C.U. Esbozo de ontoepistemosemántica. *Theoria*, v. 13, n. 31, p. 141-159, 1998.
- NICOLIS, G.; PRIGOGINE, I. *Self-organization innonequilibrium systems*. New York: Wyley, 1977.
- PARÍS, C. Marx y su necesidad en el mundo actual. *Exodo*, n. 37, p. 4-11, 1997.
- PARVU, I. The unity of scientific knowledge in the framework of a typological approach of theories. *Theoria*, v. 27, p. 7-17, 1996.
- PECCEI, A.; IKEDA, D. *Antes de que sea demasiado tarde*. Madrid: Taurus, 1984.
- POPPER, K.R. *El desarrollo del conocimiento científico*. Conjeturas y refutación. Buenos Aires: Paidós, 1967.
- PRIGOGINE, I.; STENGERS, I. *La nueva alianza. Metamorfosis de la ciencia*. Madrid: Alianza Universidad, 1983.
- RODRIGUEZ DELGADO, R. Presentación de la Rev. Internacional de Sistemas, *Rev. Int. Sist.* v. 1, n.1, p. 3-4, 1989.
- ROSI BOSCH, Á. Cambio de rumbo en la filosofía de la ciencia. *Enrahonar: Cuadernos de Filosofía*, n. 24, p. 73-80, 1996.
- QUIJANO SOLIS, A. El enfoque sistémico en la evaluación de las unidades de información, *Scire*, v.5, n.1, p. 9-10, Enero-Junio, 1999.
- SALAZAR-SOLER, C. *Álvaro Alonso Barba: teorías de la Antigüedad, alquimia y creencias prehispánicas en las ciencias de la Tierra en el Nuevo Mundo. Entre dos mundos. Fronteras culturales y agentes mediadores*, 1997, p. 269-296.
- SANEEV, B.G.; AGAFOVOV, G.V. A system of models for studying the impact of different energy development. Strategies on Sustainable In: Development of the Lake Baikal Region. In: SYSTEMS SCIENCE EUROPEAN CONGRESS, 4th. *Proceedings...* Valencia-Ibiza, 20-24 Sept., 1999, 1017-1024.
- SCHADE, W.; ROTHENGATTER, W. Long Term Assessment of Transport Policies to Achieve Sustainability. A System Dynamics Modelling Approach. In: SYSTEMS SCIENCE EUROPEAN CONGRESS, 4th. *Proceedings...* Valencia-Ibiza, 20-24 Sept. 1999, p. 1077-1086.
- SIMON, Herbert A. Economics as a historical science. *Theoria*, v.13, n.32, p. 241-260, 1998.
- SNOW, R.M. The integration of systemic and interpretative thought, *Rev. Int. Sist.*, v. 3, n. 1, p. 37-68, 1991.
- TORRETI, R. Realismo científico y ciencia real. *Theoria*, n. 6, p. 29-43, 1996.
- VOLKOPWINSKI, K. On the Problems of Allocation and Transportation in Complex Operation Systems. In: SYSTEMS SCIENCE EUROPEAN CONGRESS, 4th. *Proceedings...* Valencia-Ibiza, 20-24 Sept., 1999, p. 881-892.
- VOLKOV, L. Information environment and some aspects of mankind intellect. In: SYSTEMS SCIENCE EUROPEAN CONGRESS, 4th. *Proceedings...* Valencia-Ibiza, 20-24 Sept. 1999, p. 609-614.