



## El pensamiento sistémico: del constructivismo a la complejidad

Casilda Peñalver Gómez (\*)  
Dpto. Teoría e Historia de la Educación  
Universidad de Sevilla

### RESUMEN

Se hace referencia a la importancia de desarrollar un modelo epistemológico derivado de la Teoría de Sistemas, reflexionándose sobre las dificultades existentes para ello, así como a las implicaciones educativas de dicho modelo, en la perspectiva de desarrollar una "teoría compleja de la educación".

La caracterización del "modelo" epistemológico de la sistémica es una tarea que exige una serie de puntualizaciones previas. Es de reconocimiento generalizado la tesis que mantiene que la teoría de sistemas, en el momento de su aparición, supone un cambio relevante en el discurso de la ciencia porque introduce nuevas categorías y preceptos explicativos, en definitiva, lleva a cabo la suplantación de lo que eran los presupuestos positivistas por un nuevo discurso constituido sobre los principios de globalidad, pertinencia y finalidad de los sistemas, preceptos estos contrarios al elementalismo, causalismo y cierres fenoménicos, propios del positivismo clásico.

De esta primera consideración no puede desprenderse la idea de que la teoría de sistemas sugiere un "modelo" epistemológico

claro y definitivamente delineado. La teoría de sistemas no es, o al menos no está constituida como "un cuerpo de doctrina bien definido, lo suficientemente establecido (...). En realidad, lo que se llama en la actualidad Teoría de Sistemas reúne en su seno un conjunto de tentativas reunidas, de horizontes muy diversos que utilizan conceptos y principios de formalización no menos diversos"(1). Se puede considerar que los primeros desarrollos de la teoría de sistemas presentan una unicidad ontológica y metodológica, pero que esa unicidad no se mantiene durante mucho más tiempo. De hecho, la diversificación de la sistémica es producto del desarrollo generado por las mismas investigaciones sistémicas que consiguieron hacerse fuertes a partir de los años cincuenta y sesenta. Efectivamente, investigaciones sisté-

(\*) Facultad de F<sup>3</sup> y C.C. de la Educación  
Avda. S. Francisco Javier s/n.  
41005 Sevilla

(1) DELATTRE, P. *Théorie de Systèmes et épistémologie*. En LESORNE, J. (1980) *La notion de système dans les sciences contemporaines*. Librairie de L'Université. Aix-en-provence. Págs. 7-8.

micas y estudios sobre la sistémica han venido, en los últimos años, a ampliar de manera significativamente aquello que apareció con L. von Bertalanffy como una teoría explicativa del hombre y de la vida, con pretensiones de provocar desde ella una unidad paradigmática de la ciencia. No podemos hacer aquí una presentación detallada de los desplazamientos paradigmáticos habidos a lo largo de la historia del pensamiento científico, pero sí merece apuntar la idea de que esa evolución se realiza, según Buckley, desde el desarrollo y la plasmación de tres modelos epistemológicos distintos. El primero es el modelo *mecanicista*, fundamentado en la ciencia física del siglo XVII, *el modelo organicista*, provocado desde los planteamientos característicos del final del siglo XIX y que provoca la aparición del tercer modelo, *el modelo procesual*. Esos tres modelos son representativos de distintas concepciones de la realidad y, por lo tanto, de diversas concepciones acerca de su comprensión. Aunque sabemos del peligro que supone este tipo de clasificaciones, consideramos que desde ella se pueden reconocer las claves de una evolución. son fácilmente sistematizables.

El establecimiento de los términos de un modelo con otro no son fácilmente sistematizables. La discusión mantenida entre mecanicistas y organicistas acerca de la entidad y categorización de sus explicaciones, así como los ataques, mantenidos por parte de los organicistas en contra del mecanicismo por su reduccionismo ontológico y metodológico, se mantuvieron y profundizaron en los enfrentamientos entre el positivismo y el vitalismo (2). En cualquier caso, sí conviene puntualizar que el organicismo elogia los métodos propios del mecanicismo, fundamentalmente porque han servido para acabar con todo tipo de concepciones y entidades metafísicas en las explicaciones científicas, pero rechaza frontalmente la visión analítica y sumativa propias del método mecanicista. Ese atomismo y aditivismo son considerados, desde el organicismo, como intrínsecamente insuficientes para la explicación de los organismos vivos, bien sea por no conseguir abordar los aspectos teleológicos de

los organismos, bien por no reconocer el "ciclo funcional". Este tipo de organicismo es una de las primeras intuiciones del pensamiento de Bertalanffy, pero su pensamiento y su marco de proposiciones sale de ese organicismo y provoca la aparición de un modelo más dinámico, más cibernético, un modelo que Buckley ha querido denominar como procesual. Ese modelo se desarrolla a partir de autores como Whitehead, Dewey, Peirce y, en general, todo el pensamiento marxista y estructuralista. Determinar la ubicación del pensamiento sistémico en ese modelo no es otra cosa que decir que la sistémica forma parte y se constituye en el seno de lo que caracteriza al pensamiento del siglo XX; modelo, por otra parte, que se constituye como común denominador de las posteriores posiciones en torno a las explicaciones históricas, sociológicas y psicológicas.

Hechas estas consideraciones de carácter general, podemos entrar a analizar cómo y de qué forma se piensa desde la sistémica. Siguiendo la propuesta de Piaget de analizar las escuelas epistemológicas desde su concepción de la realidad y, desde ahí, llegar al análisis de las distintas concepciones en torno al conocimiento y su proceso de producción, podemos pasar a desarrollar nuestro argumento principal: establecer los caminos que han conducido a la sistémica a convertirse en el paradigma de la complejidad.

Tres grandes "familias" epistemológicas agrupan el conjunto de los discursos sobre la ciencia y el conocimiento científico: 1) la "familia" reduccionista; 2) la "familia" antirreduccionista y, 3) la "familia" constructivista (3).

El *reduccionismo* lo constituye aquel conjunto de escuelas que conciben los procesos de conocimiento de la realidad y, por tanto, los modos explicativos, como "reducciones" de lo complejo a lo simple; esto es, la explicación de la realidad fenoménica se hace desde unos presupuestos fundamentalmente analíticos, con lo que se reduce lo complejo a lo simple, lo global a los elementos. Representantes significativos de esta corriente son el empirismo y el convencionalismo de E. Mach.

(2) No es cuestión de reducir la corriente positivista al mecanicismo, ni de hacer un paralelismo absoluto entre positivismo-mecanicismo, por un lado, y organicismo-vitalismo, por otro, sino de verlos desde lo que los une y lo que os separa.

(3) Reproducimos en la página 3 la clasificación de las corrientes epistemológicas según Piaget presentada por LE MOIGNE, J.L. *Systémique et Epistemologie*, en LESOURNE, J. op. cit. in not. 1. Asumimos la clasificación de Piaget aún sabiendo la insuficiencia y los límites de la misma por considerarla útil y correcta para nuestro análisis.

Frente a éstos, el *antirreduccionismo* establece la irreductibilidad de los fenómenos a elementos explicativos aislados entre ellos. De este antirreduccionismo, que es básicamente un holismo, son representantes importantes (siguiendo a Piaget) el platonismo, el apriorismo y las escuelas fenomenológicas. Antirreduccionismo que toma características peculiares en cada una de las escuelas citadas, pero que tiene de común denominador su concepción acerca de la imposibilidad de reducir lo complejo a explicaciones elementalistas.

El *constructivismo*, como última "familia" realiza modificaciones significativas acerca del conocimiento, los modos explicativos y, en definitiva, de la ciencia y los procedimientos científicos. Parece como si se pudiera ver al constructivismo como la solución a las dos posiciones anteriores, reduccionista y antirreduccionista, que aparecían como posiciones excluyentes e irreconciliables. El constructivismo se puede ver como una salida sa-

tisfactoria a aquella discusión científica entre lo objetivo y lo subjetivo, lo analítico y lo sintético, lo simple y lo complejo.

El otro criterio de clasificación hace referencia a las distintas concepciones del conocimiento. Las posiciones pueden resumirse en tres: 1) el conocimiento es dado y fijado desde los objetos y fenómenos reales, 2) el conocimiento como creado desde el sujeto, y 3) el conocimiento como *construido* en un proceso de interacción comunicativa entre el sujeto cognoscente y el objeto.

La primera posición mantiene que la imagen del mundo no es más que un fiel reflejo de la realidad exterior. El conocimiento, según esto, no es más que una copia de la realidad. A los defensores de esta teoría se les conoce con el nombre de *realistas*. La concepción realista del conocimiento parte del supuesto de que el mundo conocido es exterior al sujeto y de que constituye un ideal de nuestro conocimiento el adecuarse con una realidad previa y definitivamente esta-

La clasificación de las corrientes epistemológicas según J. Piaget

Tendencias generales de una familia epistemológica		<b>Antirreduccionismo</b> Estructura sin génesis o teoría de lo complejo e irreductible	<b>Reduccionismo</b> Génesis sin estructura.	<b>Constructivismo</b> Estructura y génesis. o estructuralismo genético.
Origen de los conocimientos				
conocimientos sacados de)	<b>EL OBJETO</b>	1 <b>Platonismo</b> (la esencia, independiente del sujeto)	4 <b>Empirismo</b> Popper, Monod y la epistemología institucional clásica.	7 <b>"Dialéctica de la naturaleza"</b> Kant, Hegel y Engels
conocimientos sacados de)	<b>EL SUJETO</b>	2 <b>A priorismo</b> (intuición a priori del sujeto trascendental)	5 <b>Nominalismo y convencionalismo</b> E. Mach	8 <b>Relativismo histórico</b> El idealismo
conocimientos sacados de)	<b>INTERACCION SUJETO-OBJETO (EL PROYECTO)</b>	3 <b>Fenomenología</b> Husserl	6 <b>Identificación o empirismo lógico:</b> Leibniz, Lalande y Meyerson	9 <b>Dialéctica</b> Piaget, Levi-Strauss.

Fig. 1. Le Moigne, J. L. "Sistemique et epistemologie", en Lesourne, 1980. pp. 201

blecida: «las ideas, los números, el espacio son universales que existen materialmente en el universo (cf. el realismo aristotélico) y son leídos bajo el mismo título que los objetos que él percibe» (4). Esta concepción del conocimiento como reflejo pasivo de la realidad sobre los sujetos plantea dos problemas de indudable importancia. Una primera cuestión, indicada por Cellierier (5), es la dificultad que supone hacer del sujeto cognoscente un sistema totalmente pasivo, cuando se sabe que desde la absoluta pasividad es imposible la creación, ni tan siquiera la imagen. La segunda cuestión, relacionada con la primera, la explica Cellierier negando la posibilidad de una copia fiel al mundo exterior porque «toda actividad efectiva comporta una cierta probabilidad de error que tiene por efecto destruir la fidelidad de la imagen.»

La segunda posición se coloca en el extremo opuesto. Según esta concepción, son las estructuras internas del sujeto las que determinan, por no decir crean, la imagen del mundo exterior. En filosofía se les conoce con el nombre de subjetivistas. Desde el *subjetivismo* se mantiene la idea de que el «conocimiento es un asunto fundamentalmente del sujeto sin que sea posible entender la conexión entre nuestro conocimiento y la realidad que pretendemos conocer» (6). En filosofía, el subjetivismo se corresponde con el idealismo en sus distintas versiones y desarrollos.

Pero los desarrollos más importantes y significativos para la temática del conocimiento se han realizado desde el *constructivismo*. En esta última concepción se pueden incluir como escuelas representativas a la escuela fenomenológica y su interpretación en el campo de la psicología a través de la Escuela de la Gestalt. La moderna psicología gestaltista ha demostrado, en contra de la idea empirista de las sensaciones y de la percepción, que no existen tales sensaciones simples y aisladas, o «al menos no se encuentran al comienzo del proceso perceptivo: más bien originariamente se presenta una

percepción integral de formas. El todo es más que la suma de sus partes (...). El camino de la percepción lleva, entonces, del todo a las partes» (7).

Las consideraciones que se hacen desde la escuela gestaltista se hacen en torno a la percepción y al "a priori" relativo que lo conduce y lo guía. Lo que guía nuestras percepciones es nuestra comprensión del mundo y de las cosas conocidas. «cuando nos enfrentamos con algo desconocido sólo lo vemos desde lo conocido», porque la percepción está precedida por una "comprensión" primera de las cosas con las que me encuentro y también por el lenguaje: «la comprensión está condicionada por el acervo de palabras que mi lenguaje pone a mi disposición» (8).

Esta tercera posición propicia la introducción, en el campo de la epistemología moderna, de un enfoque interaccionista sujeto-objeto, enfoque dominante en la actualidad y que, de hecho, es uno de los rasgos más característicos de la epistemología contemporánea.

A esta posición Piaget ha querido denominarla con el término de "constructivismo", término que traduce, en términos exactos, la hipótesis central que mantiene. Esta hipótesis sostiene que el conocimiento es un proceso de elaboración, de construcción interrelacional entre las estructuras internas del sujeto cognoscente, su maquinaria psicológica, y las estructuras del medio donde ese sujeto vive. La cuestión, así planteada, es clara y no exige mayor detenimiento. Sin embargo merece la pena hacer una indicación, aunque sea de carácter general, a las implicaciones que acarrea pensar y hablar desde esta concepción del conocimiento.

El determinar la realidad, todo aquello que acontece en un mundo exterior a mi, como algo no "objetivo", no definitivamente establecido, sino construido desde mis impresiones, mis percepciones y mi determinada concepción del mundo, parece que conduce, sin mucha dificultad, a admitir un cierto relativismo subyacente a esta tesis. Las concepciones relativistas en epistemología han ido

(4) CELLERIER, G. y otros (1968) *Cibernétique et epistemologie*. P. U. F. París.

(5) Ibidem

(6) QUINTANILLA, M. A. dir, (1976) *Diccionario de filosofía contemporánea*. Sígueme. Salamanca.

(7) BOLLNOW, O. *Introducción a la filosofía del conocimiento*. Amorrortu Ed. Buenos Aires, 1976. Pág. 33.

(8) Ibidem. Pág. 25

tomando forma a lo largo de este siglo. El relativismo epistemológico tiene consecuencias importantes en las consideraciones que se hagan en torno al conocimiento, los procesos de producción de tales conocimientos y, por supuesto, en torno a la consideración de la ciencia como actividad peculiar del hombre. Autores muy conocidos en el campo de la filosofía de la ciencia, como Toulmin o Feyerabend, traducen ese relativismo al campo de las consideraciones acerca de los cambios y los mecanismos de evolución de la ciencia. Este relativismo mantiene que «el conocimiento científico, en cualquier época, es lo que los científicos consideran activamente como tal, y el conocimiento científico de una época puede ser rechazado como erróneo en la siguiente» (9).

El paradigma constructivista es relativista en tanto que establece que siempre hay filtración peculiar de lo externo desde lo interno a través de estructuras no determinadas pero sí determinantes de ese proceso que es el conocer. Tal vez lo determinante de ese constructivismo sea la delimitación, más o menos precisa, del carácter que toma esa relación dialéctica sujeto-objeto. Como dice Vuyk, el constructivismo plantea, desde el principio, «el interrogante de si es el sujeto el único responsable de lo que se construye o si el sujeto influido por la "realidad"» (10). El planteamiento piagetiano está apoyado sobre la tesis de que aunque la realidad existe como tal, no puede ser conocida por el sujeto cognoscente como tal. Y, en cierto sentido, se puede entender que para Piaget el conocimiento no es otra cosa que procesos continuados e inacabados de acercamiento del sujeto cognoscente al objeto por conocer y que ese progresivo acercamiento va llevando al sujeto no a la conclusión, sino a la apertura y definición de nuevos campos problemáticos cada vez más complejos. Esta posición constructivista -relativista e interaccionista- recuerda mucho a parte de lo que se está diciendo desde la epistemología contemporánea. Sin duda, el asunto del interaccionismo, el planteamiento de la no reductibilidad de los niveles de la realidad, así como

la idea del conocimiento como proceso de producción de complejidad, tienen mucho en común con lo que hoy día se viene llamando el paradigma de la complejidad (11).

El paradigma de la complejidad surge de los desarrollos habidos en el seno de la sistémica, y el autor que más ha producido en esa línea de pensamiento es, sin duda alguna, Edgar Morin. La extensa obra de este autor viene a fundamentar un tipo de pensamiento que escapa definitivamente de los reduccionismos positivistas, que se aleja de los holismos "reductores" defendidos desde la teoría sistémica clásica, y que busca articular sobre la plataforma de la complejidad un tipo de pensamiento "dialógico" y "paradójico". Nosotros consideramos que la complejidad retiene los presupuestos interaccionistas y relativistas propios del constructivismo pero va más allá. No resulta fácil delimitar en unas pocas líneas qué sea y qué defina a la complejidad. La complejidad atañe tanto al mundo fenoménico como al mundo del pensamiento, al mundo de la realidad como al mundo de lo lógico-formal.

El pensamiento de la complejidad establece la inevitable unión, en términos de implicación mútua, de nociones/fenómenos que hasta ahora habían sido entendidos en términos de exclusión y sitúa los modos explicativos no desde presupuestos causalísticos lineales sino desde explicaciones teleológicas o, dicho de otra manera, desde causalidades cibernéticas.

El supuesto principal del paradigma de la complejidad es el concepto de *holon*, concepto éste que se va a constituir en el núcleo conceptual básico del paradigma de la complejidad. El concepto de *holon* explica la irreductibilidad del todo a las partes, pero también la irreductibilidad de las partes al todo. Esto no es otra cosa que una especie de reconocimiento de la existencia de la unidad-en-la-diversidad y de la diversidad-en-la-unidad; es el paso definitivo de un holismo "totalitario" y "reductor" a un nuevo holismo complejo y complejizante. Colocarse desde el punto de vista del *holon* supone aceptar lo complejo, lo irreductible, la inde-

(9) BROWM, H. (1984) *La nueva filosofía de la ciencia*. Tecnos. Madrid. Pág. 201

(10) VUIK, R. (1984) *Panorámica y crítica de la epistemología genética de Piaget 1965-1980*. Dos tomos. Alianza Universidad. Madrid

(11) Para el tema de la complejidad es importante la lectura de la obra de MORIN, especialmente *La méthode 3. La connaissance de la connaissance/1*. (1968) Ed. Seuil. París. Hay traducción española. MORIN, *El método*. El conocimiento del conocimiento. Cátedra, Madrid.

terminación, lo azaroso y lo paradójico tanto de la realidad como del pensamiento; es, en definitiva, una mirada que no pretende resolver oposiciones, que no pretende el establecimiento de distinciones sino la búsqueda de la manifestación desde aquello que es su principio básico: la manifestación organizativa. Con esto no pretendemos, ni mucho menos, haber presentado el paradigma de la complejidad. Sabemos que nos hemos quedado en la indicación de sus rasgos más generales.

Sin embargo sí podemos decir que el paradigma constructivista, así como el paradigma sistémico "clásico" se han visto enriquecidos por las tesis de la complejidad. Bajo los presupuestos de la complejidad se abren nuevos relativismos, nuevas formas de pensamiento y de acción que habrá que saber llevar y articularlos en una concepción de la ra-

cionalidad humana.

En otro orden de cosas, se puede decir que la postura epistemológica y filosófica de la complejidad sugiere una modificación de nuestras actividades como teóricos y como prácticos de la educación. Desarrollar desde los presupuestos de la complejidad unos nuevos postulados sobre la teoría y la práctica educativa, así como sobre la naturaleza y la función de la investigación educativa, es una labor todavía en sus comienzos pero que, sin duda, provocará el desarrollo de lo que se podría llamar la "teoría compleja" de la educación, teoría que retendría los supuestos básicos de un pensamiento multidimensional que concibe el pensamiento como diálogo permanente con él mismo y con la realidad y, desde ahí entiende el conocimiento y sus productos como procesos inacabados, incierto y, también, paradójico.

---

**SUMMARY**

*Reference is made to the importance of developing an epistemological model derived from the Theory of Systems. This paper reflects on the existing difficulties in doing this as well as on the educational implications on the perspective of developing a "complex theory of education" for this model.*

**RÉSUMÉ**

*On réfère à la nécessité de développer un modèle épistémologique dérivé de la Théorie des Systèmes, en basant la réflexion sur les difficultés survenant pour y parvenir, ainsi que sur les implications éducatives d'un tel modèle, dans la perspective de développer une "théorie complexe de l'éducation".*