

## REFLEXIONES EN TORNO AL CONCEPTO DE EDUCACION Y SU RELACION CON LOS SISTEMAS INTELIGENTES Y LOS SISTEMAS HIPERCOMPLEJOS

Miguel Martínez

*Universidad de Barcelona*

Las aportaciones de la T.G.S. y de la Cibernética en el dominio de las ciencias humanas han despertado el interés de numerosos estudiosos y científicos a partir de la década de los cincuenta.

Sin embargo es propiamente en el período comprendido entre 1967 y 1980 cuando las aportaciones de los científicos implican, realmente, concepciones nuevas en torno a lo transdisciplinar, y al estudio de la complejidad.

La Psicología, la Biología, la Sociología y la Antropología han sido realmente los dominios científicos que han servido de caldo de cultivo para la formulación de numerosos principios epistemológicos y a la vez sistémicos sobre la naturaleza de lo complejo y en especial de lo humano y de lo social.

La Pedagogía, como ciencia de la educación, no ha estado al margen de estos movimientos y aunque, en ocasiones, de forma puntual y tímida incluso, ha tomado en estos momentos de vital importancia para la historia de la ciencia los elementos necesarios y los puntos de vista precisos para contemplar lo educativo como sistémico y la educación como un proceso y hecho a la vez que encuentra su auténtica naturaleza en la concepción relacionista de la educación <sup>1</sup> y en la concepción sistémica de los sujetos o protagonistas de esta relación que por su propia esencia es funcional y estructural.

- (1) La postura relacionista en torno al concepto de educación se debe a Alejandro Sanvisens, postura que puede considerarse como fundamental en su línea de pensamiento y en la de la escuela creada a partir de él. El planteamiento de esta concepción se puede encontrar en su artículo "Estructura de lo real. Teoría de la función y del grupo. Explicación cibernética del dinamismo real", en Tesis, 6, 1956, pp. 13-25.

Compartiendo la postura de Sanvisens sobre la naturaleza relacionista de la educación, formulamos <sup>2</sup> un concepto de educación a partir del de sistema inteligente, entendiendo aquella como toda relación o mediación entre sistemas inteligentes potenciadora de la optimización, como mínimo, en uno de ellos, de su dimensión evolutiva. Entendiendo así la educación, como relación entre sistemas inteligentes, podemos pensar en la existencia de un conjunto de procesos que subyacen a esta relación. Estos procesos serían procesos educativos, y en este sentido podríamos afirmar que todo proceso educativo es, como mínimo, un proceso de optimización de sistemas inteligentes.

Así pues, la educación se concibe, desde nuestra perspectiva, como una relación intersistémica potenciadora de acciones y tensiones que tienden a un resultado: la optimización de los sistemas inteligentes.

Nuestro planteamiento, sobre la inteligencia, apunta hacia la consideración de lo inteligente como atributo de algo; en nuestra concepción, como atributo de un sistema, sea o no un sistema humano, y entendiendo el concepto "sistema" en la línea de la Teoría General de los Sistemas. <sup>3</sup>

La naturaleza de los sistemas inteligentes no reside en su estructura ni en su funcionalidad, sino precisamente en la relación que entre estructura y función se establezca y conforma al sistema inteligente como tal. La relación estructural-funcional es la que, mediando unas características que apuntamos a continuación, permite caracterizar a un sistema como inteligente.

Consideramos a un sistema como inteligente cuando se trata de un tipo de sistema abierto, cibernético III <sup>4</sup> que procesa información, es optimizante y a la vez evolutivo. Así pues, sus características fundamentales son: la de ser un tipo de sistema abierto, codificativo, adaptativo y proyectivo, autoorganizativo, autorregulador y evolutivo.

En nuestro planteamiento conceptual distinguimos entre educación en sentido amplio y educación en sentido estricto, reservando la segunda de estas acepciones para cuando nos referimos a sistemas inteligentes humanos. De igual forma hacemos al conceptualizar lo que es un sistema inteligente en sentido amplio y en sentido estricto. La restricción del concepto de sistema inteligente se formularía en función de la capacidad codificativa del

- (2) La concepción que se apunta se encuentra ampliada en la investigación que con el título *Aproximación sistémica a un concepto de inteligencia. Implicaciones pedagógicas.*, presenté como Tesis doctoral en la Universidad de Barcelona en el curso 1979-80
- (3) BERTALANFFY, L. von: *Robots, men and minds*, George Braziller, New York 1967. Edición castellana: *Robots, hombres y mentes. La psicología en el mundo moderno.* Traducción de F. Calleja. Ed. Guadarrama, Colección "Punto Omega", Madrid 1974, p. 129.  
BERTALANFFY, L. von: *General System Theory. Foundations, Development, Applications.* George Braziller, New York 1968. Edición castellana: *Teoría General de los Sistemas, Fundamentos, desarrollo, aplicaciones.* Traducción de J. Almela. Ed. F.C.E., Colección "Ediciones del F.C.E. España, S.A.", México 1976.
- (4) BUSCH, J.A.: "Cybernetics III, A System-Type applicable to Human Beings", en *Cybernetica*, 2, 1979, pp. 89-104.

sistema y de su dimensión introyectiva <sup>5</sup> usando la terminología de Alejandro Sanvisens. Existen sistemas inteligentes que son capaces de autocodificarse como tales, de ser conscientes de que son inteligentes, por supuesto es el caso de los sistemas inteligentes humanos. Estos sistemas que son capaces de elaborar un concepto de sí mismo, son los que poseen mayor complejidad, por ello pueden ser considerados sistemas inteligentes superiores.

Tradicionalmente la Pedagogía se ha ocupado de los sistemas inteligentes humanos, es decir, se ha ocupado de la educación en el sentido estricto antes enunciado y de los sistemas inteligentes humanos, por lo tanto, conscientes. Aunque en mi opinión la Pedagogía deberá ocuparse también de la educación en sentido amplio y de otros sistemas inteligentes no estrictamente humanos, por ejemplo, los socio-culturales y los eco-sistemas entre otros, no es este el momento de profundizar en esta afirmación, sino de relacionar estos sistemas hipercomplejos y la evolución y, en definitiva, con la educación.

Karl R. Popper, <sup>6</sup> en su trabajo sobre la selección natural y la emergencia de la mente, y en especial en su apartado dedicado a la consideración de algunas observaciones sobre la emergencia de la mente, sostiene la postura de que la vida y la mente han surgido de un universo sin vida y sin mente, es decir, por evolución. Nuestro desconocimiento sobre el nivel evolutivo en el que aparece la mente es casi total, sin embargo, las posiciones en torno a la naturaleza de ésta van desde posturas que niegan su existencia, hasta los que consideran este tema como un clásico de la literatura de la elucubración, en tanto que la investigación, en especial, la centrada en el cerebro, no aporte novedades sustanciales y tangibles al respecto.

A partir de Thorpe con sus aportaciones en relación con el autoprograma genético fundamental supuestamente registrado y codificado en el ADN y a partir de Mayer con sus diferencias entre programas de conducta cerrados y programas de conducta abiertos, Popper sostiene que son las condiciones ecológicas que favorecen la evolución de programas de conductas abiertos las que, en su caso, pueden catalizar positivamente la evolución de alternativas conscientes.

Así planteada, en la emergencia de la conciencia se contemplan tres etapas: la primera ligada a un cierto control anticipatorio de respuestas o acciones inadecuadas por parte del organismo o sistema; la segunda caracterizada por la capacidad del organismo o sistema para ensayar determinadas conductas de forma imaginativa, sustituyendo así, tal y como dice Popper, la conducta de ensayo y error real por la de ensayo y error imaginada; la tercera y última de estas etapas se centra en la consideración de la evolución de objetivos, fines y patterns hacia formas cada vez más complejas en las que las conductas del organismo, las manifestaciones del sistema, se orientan en función de unos objetivos y se ordenan en el logro de los mismos.

(5) Alejandro Sanvisens introdujo el concepto de dimensión introyectiva en su ponencia al Congreso internacional sobre Ciencia y Conciencia celebrado en Barcelona en Junio de 1980, bajo el título "Cibernética de la conciencia".

(6) POPPER, Karl R.: "Selección natural y la emergencia de la mente" en *Teorema*, vol. X, 2-3, 1980, pp. 191-213.

La dimensión evolutiva que Popper atribuye a la mente, la postura basada en la selección natural que a tal fin argumenta y basa en Darwin, y nuestra concepción sobre sistema inteligente y sobre el propio concepto de educación y Pedagogía, nos hace pensar en los trabajos de autores tan notables como Wiener, Ashby, Von Neumann, Von Foerster, Bertalanffy, Buckley y Edgar Morin. Las nociones sobre complejidad, autómatas, principios del orden a partir del ruido, sistemas auto-organizados, y, en definitiva, las aportaciones de estos autores al dominio de la Cibernética, de la T.G.S. y de la Epistemología deben ser tenidas muy en cuenta por quienes intentamos desde las diferentes parcelas del estudio la construcción de unas Ciencias Humanas entre las que la Pedagogía, superando el reduccionismo que de ella se ha hecho al estudio del niño en el medio escolar, y situándola en su auténtica dimensión: el análisis de la persona y de su medio en el medio social, cultural y técnico, centre su atención en el análisis de las interacciones que entre estos elementos se producen y optimizan o permiten su evolución.

La noción de hipercomplejidad <sup>7</sup> y todo lo que comporta un sistema hipercomplejo en cuanto a disminución de constreñimientos, imprecisión, modificación y funcionalidad, permiten un ámbito de estudio en el que no solo cabe como ya se ha hecho el problema del cambio social y el del estudio de la ecología de la civilización técnica, sino también el estudio del cambio de patterns a nivel humano, social, cultural y, por lo tanto, educativo. La lucha característica de los sistemas abiertos auto-organizadores, entre la huida del determinismo del ecosistema y la respuesta al determinismo del mismo, y el incremento de complejidad como instrumento del determinismo interno del sistema y a la vez de sus incertidumbres, son aspectos que deben analizarse en sus implicaciones pedagógicas cuando hablamos de la persona y de su ecosistema, desde la perspectiva de nuestro dominio científico.

Educación, evolución, hipercomplejidad, sistemas inteligentes, conciencia y creatividad son conceptos en interacción que deben entenderse desde una perspectiva compleja como claves para el análisis pedagógico actual.

(7) MORIN, Edgard.: "L'écologie de la civilisation technicienne" en la obra *Une nouvelle civilisation, Hommage à Georges Friedmann*, obra colectiva publicada en París por Gallimard, en 1973. El artículo hace referencia en su páginas 45-75. La versión castellana corresponde a Ana Sánchez y ha sido publicada en la Colección Cuadernos-Teorema de la Revista Teorema, Valencia 1981, con el número 46 y con el título *La ecología de la civilización técnica. De la noción de "medio técnico" al ecosistema social*.