Aproximación al desarrollo de la pedagogía sistémica

■ **APPROACH TO THE DEVELOPMENT OF SYSTEMIC PEDAGOGY**

■ **APROXIMAÇÃO AO DESENVOLVIMENTO DA PEDAGOGIA SISTÊMICA**

Roberto Medina Bejarano* / rmedina@uoc.edu

Resumen

El presente documento tiene como propósito identificar el desarrollo histórico de la pedagogía sistémica, y recoge una mirada descriptiva sobre las tendencias principales que se han configurado en el proceso progresivo. La propuesta se integra dentro del desarrollo de la Línea de Investigación en Pedagogía y Didáctica.

Palabras clave

Pedagogía sistémica, cibernética, educación, enseñanza, aprendizaje.

Summary

The main purpose of this paper is to identify the historical development of the systemic pedagogy; it also presents a descriptive perspective about the main tendencies that have been structured in the progressive process. This proposal integrates the Pedagogy and Didactics Research Field.

Key words

Systemic, cybernetic pedagogy, education, education, learning.

Resumo

Este trabalho tem como objetivo identificar a evolução histórica da pedagogia sistêmica, e inclui uma perspectiva descritiva sobre as principais tendências que foram configurados no processo progressivo. A proposta é parte integrante do desenvolvimento da Linha de Investigação sobre Pedagogia e Didática.

Palavras chave

Pedagogia sistêmica, cibernética, educação, ensino, aprendizagem.

* Coordinador de la Especialización en Pedagogía de la Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá. Magíster en Literatura de la pontificia Universidad Javeriana.

La pedagogía sistémica

La aplicación de la teoría de sistemas al conocimiento Pedagógico ha posibilitado el desarrollo del discurso educativo al margen de las regiones espiritualistas, axiológicas y culturales, y en consecuencia ha logrado la abertura de la posibilidad científicista de la educación.

Antonio J Colom

La pedagogía sistémica tiene sus raíces en la pedagogía científica y en la pedagogía de la acción. La pedagogía científica surgió a finales del siglo XIX bajo el régimen científicista generado por el positivismo, movimiento científico que contribuyó a la aparición del pragmatismo norteamericano. Posteriormente, con la llegada del paradigma experimentalista y su máximo perfeccionamiento en el siglo XX, la pedagogía científica toma su mayor auge, en el sentido que busca una escuela activa y utilitaria como soporte del proceso de formación y educación del ser humano. Esta corriente se convertiría en la base epistemológica del movimiento *escuela nueva*, cuya aparición generó al interior de la pedagogía científica, una serie de diferentes orientaciones con diversas búsquedas y direcciones experimentales y teóricas, y por su puesto, con distintos momentos de desarrollo como consecuencia de apoyarse en las diferentes ciencias y disciplinas científicas que comenzaban a generar importantes y significativos avances, este es el caso de la psicología, la sociología y la antropología social, entre las más destacadas.

Los estudios e investigaciones del enfoque sistémico-cibernetico en educación, históricamente han tenido tres momentos estelares gracias a tres tendencias epistemológicas que determinaron su desarrollo, a saber:

El enfoque estructural sistémico

Los estudios sistémicos en educación tuvieron como base, en un primer momento, los aportes filosóficos del enfoque estructural sistémico urgido de las tesis dialécticas que parten del reconocimiento de la independencia de los fenómenos, de la existencia de relaciones generales y de la idea de integridad del mundo objetivo que se desarrolla y cambia continuamente.

El análisis estructural sistémico, surgió por oposición al método funcional que se aplicaba en el análisis de los fenómenos aislados y se constituiría en uno de los procedimientos científico-metodológicos generales de mayor desarrollo y aplicación.

La incursión de la TGS

Posteriormente, con la aparición y consolidación de La Teoría General de Sistemas, TGS, por Ludwing Von Bertalanffy, durante la primera mitad del siglo XX, se incorporó una novedosa metodología para comprender el comportamiento del mundo natural y cultural. El estudio de los objetos y fenómenos de la realidad, partía de identificar, dichos fenómenos u objetos, como sistemas, y la tarea de la TGS se centraba y fundamentaba en el estudio de la organización interna de los sistemas que se tomaban como objeto de estudio, buscando sus interrelaciones recíprocas, sus niveles jerárquicos, su capacidad de variación y adaptación, el nivel de conservación de su identidad, su autonomía, las relaciones entre sus elementos, las reglas de organización y crecimiento, las condiciones de conservación de sus posibles o probables estados futuros, así como los niveles de su desorganización y destrucción, entre otros aspectos que permitían conocer la naturaleza y el comportamiento de cualquier sistema.

Como el enfoque sistémico estructural requiere del estudio de los fenómenos u objetos de forma compleja e integral, estableciendo relaciones entre ellos, en algunos campos de acción, incorporó los fundamentos de la cibernética y de la teoría de la información. Pues, la Cibernética, se ocupa de las retroalimentaciones, de las regulaciones, de los controles, de las condiciones de estabilidad de los sistemas complejos y, por otra parte, de la naturaleza de la información y de su transmisión. Todos estos temas tienen en común el tratamiento de relaciones internas y/o externas, simultáneas y/o secuenciales, entre numerosos elementos y/o grupos de elementos, que no pueden ser desconectados sin destruir la esencia del sistema, es decir, su unidad e identidad.

El aporte de la cibernética, puede considerarse como el primer momento de gran importancia en el desarrollo de la pedagogía sistémica. Pues los avances de la cibernética, generados desde las diversas ciencias y disciplinas científicas que se ocuparon de su importancia epistemológica, principalmente en el área de la

psicología durante las décadas de los años cincuenta y sesenta del siglo XX, fueron trasladados y aplicados en el estudio del sistema educativo, especialmente interviniendo directamente en los procesos pedagógicos y didácticos con el fin de perfeccionar el aprendizaje, e incursionaron en el estudio y la investigación del diseño de máquinas “pensantes” que tuvieran características intelectuales similares a las condiciones humanas y que fueran capaces de solucionar problemas que requirieran un alto raciocinio intelectual. Dichos estudios buscaron identificar y analizar las operaciones elementales del pensamiento humano con el objeto de interpretar los procesos de análisis operacional de la inteligencia, lo que permitió importantes desarrollos en cuanto a:

La construcción de “máquinas didácticas”

La aparición de las máquinas didácticas se constituyó en el momento fundante de la enseñanza programada. Tendencia desarrollada principalmente en Los Estados Unidos de Norteamérica, y buscó examinar la naturaleza de la enseñanza programada a la luz de la teoría de los algoritmos. Los fundamentos teóricos desarrollados permitieron identificar dos momentos algorítmicos distintos que se realizan en la dinámica del proceso de enseñanza-aprendizaje. El primer momento, estaba constituido por la identificación y enseñanza de los algoritmos, entendidos estos como un saber que facilitaría alcanzar niveles de asimilación y comprensión en el estudiante. Esta caracterización, hizo posible que se proyectaran serias investigaciones para abordar este campo de acción. El segundo momento, se detenía en estudio y análisis de los algoritmos que conformaban el proceso de enseñanza, es decir, este momento se centraba su atención en el proceso algorítmico que se suscita en la dinámica del desarrollo de enseñanza-aprendizaje.

De otro lado, bajo la existencia de las máquinas didácticas, se proyectó el principio cibernético de la eficacia, en el proceso de aprendizaje. Esto produjo serios avances en cuanto a mejorar los procesos de información (emisión), codificación (recepción de la enseñanza), y la regulación o constatación de los resultados a partir de los objetivos, hecho que produjo posibilidades de corrección y recuperación, gracias al mecanismo de control y a la optimización como paso que conduce a la evolución de las formas de aprender.

La estructuración de procesos de modelación del pensamiento y de formación del mismo a través de la dinámica del proceso de enseñanza-aprendizaje

Serie de investigaciones desarrolladas principalmente por la Academia de Ciencias de la desaparecida URSS (Landa, 1968). Estos estudios dieron como resultados la identificación de métodos, principalmente heurísticos, para enseñar a los estudiantes a resolver problemas, fundamentalmente en las áreas de geometría y matemáticas; sin embargo, algunas aplicaciones posteriores llevaron a identificar que tales métodos no eran consecuentes en el proceso de enseñanza de todas las disciplinas y ciencias, por ejemplo, en el caso de las áreas de lengua materna y extranjera, de ciencias sociales y de ciencias biológicas resultaron inapropiados e infortunados para alcanzar dichos aprendizajes. No obstante, los procesos de estructuración y modelación del pensamiento propiciaron la aparición de métodos determinados por las tendencias de algoritmización en la enseñanza.

En esta dirección, son famosos los trabajos de la escuela francesa, (Couffignal et al., 1965), donde se coordinó un programa de investigación desarrollado por la Asociación Francesa de Pedagogía Cibernética. En dicho programa se desarrollaron estudios en torno a procesos de algoritmización en la enseñanza de las matemáticas y algunos intentos aplicativos para la enseñanza de la lengua materna (Francés) donde se destacaron los trabajos de Louis Couffignal, Petr Sall y Charles Viatte, el resultado de tales estadios produjo un fuerte desarrollo en la teoría cibernética que condujo al descubrimiento de sistemas retrospectivos y prospectivos que llevados a las explicaciones de aprendizaje permitieron identificar el principio de dualidad en la cibernética (Henryk, 1968). Tales avances determinarían altos niveles de aplicación en la enseñanza programada.

El conjunto de estas investigaciones generaría a posteriori, el análisis y la interpretación cibernética de todo el proceso docente educativo, allí se descubrió que todo el desarrollo de enseñanza-aprendizaje, se encuentra atravesado por el principio cibernético del control. En tal sentido, se hizo necesario aplicar las leyes fundamentales del control, hecho que facilitó cualificar una serie de procesos y procedimientos de carácter didáctico, fundamentalmente en la planeación,

ejecución y evaluación de toda la dinámica del proceso de enseñanza-aprendizaje.

El segundo gran momento de esta periodo, se desarrolló entre las décadas de los setenta y ochenta del siglo pasado y estuvo determinada por la concepción de la Teoría General de Sistemas, TGS, y su aplicación en los amplios espacios de la educación, bajo la tradición científica generada desde la pedagogía cibernética, la cual encontraría en la TGS un campo fértil que proporcionaba otros factores para la interpretación y conocimiento de los procesos de enseñanza.

Esta concepción implicó que se desarrollaran trabajos que, en primera instancia, asumieran la TGS como fundamento teórico-tecnológico de la educación, es decir, como *Teoría Tecnológica* y, en consecuencia, determinó extensivamente la fundamentación intervencionista frente a toda situación educativa. Por otro lado, se elaboraron estudios que relacionaron la génesis de la de la TGS y su incidencia y repercusión en el ámbito pedagógico (Castillejo et al., 1987). También, se analizaron las características y aportaciones que dan cuenta de cómo la teoría del conocimiento es capaz de desarrollar la TGS como uno de sus paradigmas epistemológicos (Peñalever, 1987).

El conjunto de estas experiencias investigativas tuvieron como base los estudios que desde la cibernética había desarrollado Norbert Wiener, quien identificó y determinó que “la educación”, debía ser entendida desde su dimensión de sistema, dimensión desde la cual, la educación obedece y se considera como un *sistema de tipo cibernético*. Este planteamiento orientaría los posteriores desarrollos teóricos que, hoy día, se conciben como *pedagogía sistémica*, gracias a la articulación y configuración teórica y metodológica realizada por J. Colom, (Castillejo et al., 1987).

De esta manera, la pedagogía sistémica fue entendida y asumida como teoría de la educación y el conjunto de investigaciones se proyectaron a explicar la orientación teleológica que posee la educación a partir de la identificación de patrones estructurales del proceso educativo, así como las relaciones que mantienen de manera permanente al interior del proceso educativo, con el fin de explicar que todos los fenómenos y procesos humanos, como la educación, pueden ser comprendidos desde el enfoque sistémico cibernético.

A este respecto, uno de los mayores aportes que produjo la TGS en el análisis de la educación, se realizó en el momento en que se pudo evidenciar una de las leyes fundamentales de la teoría educativa, la ley del carácter optimizante, es decir, la propiedad de mejorar cualitativamente los procesos y las acciones que posee todo sistema educativo. Este descubrimiento, además permitió la comprensión de la educación como un sistema autosuficiente y autocontrolado, propiedades que lo hacen más complejo y particular. Sobre estas propiedades, se pudo establecer la existencia e importancia de los fenómenos de control y autocontrol que se dan en los sistemas para mantener la estabilidad y equilibrio de los mismos en su dinámica permanente. Igualmente, sirvió de base para identificar la existencia y estudio de una serie de dimensiones adaptativas y proyectivas necesarias para la estructuración y desenvolvimiento dinámico del sistema, ya que dichas dimensiones dan cuenta de los ajustes de todo sistema en relación con el mundo exterior sobre el cual actúan, es decir, tales particularidades permiten mantener la estabilidad interna del sistema con respecto al contexto –medio físico natural y cultural– de la misma forma, poseen una gran capacidad de adaptación a los cambios del contexto, manteniendo también allí una estabilidad necesaria conservando su carácter optimizador y tecnológico.

Dadas estas características, la TGS proporcionó la orientación general para el estudio del proceso educativo, en la medida que tuvo que identificar, que la educación es un proceso que se encuentra estructurado por componentes que cumplen funciones determinadas y mantienen formas estables de interacción entre ellas.

Como consecuencia de ello, los estudios siguientes tuvieron como objetivo principal, desarrollar a cabalidad el enfoque sistémico de la educación buscando todas las posibilidades que de él se derivan para construir una verdadera teoría sobre la educación, con la capacidad de dar explicaciones adecuadas de la fenomenología educativa. En consecuencia, esta serie de estudios apuntaron, en realidad, hacia una *explicación sistémica de la educación*, aportando una teorización con carácter global y de síntesis en el sentido que se concretó una visión unitaria y conjunta de la educación, sustentada, en definitiva, en la aplicación del modelo sistémico a la realidad educativa y de su pertinente simulación, con el objeto de definir los aspectos integrantes de cualquier

realidad educativa, sin dejar al margen, la incidencia sociocultural que posee todo proceso educativo.

Posteriormente, una concepción más explicativa y particular, identificó una visión profunda de las posibilidades de la TGS –cuyo enfoque también se extendió hacia el campo de la cibernética– en la construcción de una concepción de la acción educativa desde la relación sistémico-cibernética (Sanvicens, 1984). Entendida ésta, como una actividad permanente que tiende hacia el desarrollo humano, allí confluyen diversos elementos conectados entre sí y donde, en su funcionamiento ideal, es posible alcanzar todos los objetivos trazados y propuestos por quienes dirigen el proceso educativo.

En esta dimensión, el proceso docente educativo presenta una totalidad de componentes funcionales y operativos conjugados e interrelacionados entre sí, donde su tendencia y orientación dinámica develan un sistema real, el cual puede ser asumido como un sistema de carácter personal e interpersonal. Adicionalmente, como el proceso educativo se encuentra inmerso en una sociedad y, por tanto, en una cultura, esto permite afirmar –por extensión– que la educación además de ser un sistema personal y social; también, es un sistema cultural debido a las dimensiones en las cuales tiene lugar su desarrollo.

De manera complementaria, la vertiente cibernética incluye a la educación como un “hecho o fenómeno de información y de control”, es decir, un hecho cibernético basado, más que en una compleja concepción mecanicista, en un marco amplio, referido, tanto a los factores mecánicos como a los orgánicos, donde es posible extender el radio de acción de la cibernética hacia las múltiples dimensiones psíquicas, sociales y culturales propias del proceso docente educativo. Esto quiere decir, que la cibernética está fundamentada en modelos para descubrir y construir conocimiento desde contextos culturales, científicos y tecnológicos.

Ahora bien, como el modelo cibernético se refiere y sustenta en el manejo de la información y el control, basado tanto en la tecnología mecánica como en los sistemas naturales, principalmente en los seres vivos, el desarrollo del ser humano, sus actividades, sus costumbres y sus relaciones sociales, también, se realizan por medio de la comunicación, es decir, se dan a través del lenguaje que permite la interacción, trayendo como consecuencia que todas las formas de organización cultural como son: las organizaciones políticas, econó-

micas, entre otras, están ligadas al modelo cibernético. Por ende, se puede afirmar que existe una pedagogía cibernética desde una visión humanística, la cual explica cibernéticamente la educación. Esto significa que ella interpreta el sistema de la educación como realidad individual y colectiva a partir de las diversas relaciones e implicaciones que se dan por el manejo y optimización de la información y el control.

Esta concepción llevó a identificar que la educación se fundamenta, principalmente, en la realización del proceso comunicativo y, en el proceso docente educativo, es necesario diferenciar la dimensión informativa de la actividad comunicativa propia del proceso educativo. Pues, tanto la información como la comunicación constituyen la esencia misma del hecho educativo. Dichos procesos de información y comunicación mantienen relaciones de correspondencia bilateral, los cuales se identifican como un proceso dentro del sistema informativo-comunicativo, esquema, que extensivamente se ha desarrollado como el elemento básico de los factores telecomunicativos que hoy se aplican en la educación apoyada por sistemas informáticos.

Este sistema mencionado se explica a partir de la recepción de una o varias fuentes de señalización que activan los estímulos a través del principio de captación, donde la información recibida se transforma adecuadamente, se integra (elaboración informativa y comunicativa), y luego es emitida mediante un canal para ser recibida, asimilada y utilizada adecuadamente con el fin de dar respuesta.

Además, el proceso educativo genera cambio y transformación en el desarrollo del hombre en sí mismo y en relación con el medio sociocultural en cual se desenvuelve. Igualmente, promueve su evolución y superación personal y colectiva, a partir de las propias modificaciones progresivas, integradas y proyectadas en los diversos ámbitos sociales. Este proceso tiende al perfeccionamiento de las deficiencias, al mejoramiento de las condiciones y limitaciones personales y colectivas que obstaculizan la proyección del hombre. Pudiéndose lograr a partir de un proceso liberalizador cuya tendencia sea hacia la concientización y la auto determinación de la libertad del hombre, lo cual se puede conseguir desde la realización plena de la educación. Sin duda, la educación es un proceso de cambio constante, una modificación de conductas. Esto significa que la educación deja de ser un simple proceso

receptivo de conceptos para ocuparse de una dinámica de transformación y actualización permanente.

De otro lado, la educación también puede ser entendida como los aprendizajes en los que intervienen aspectos cognoscitivos, afectivos y volitivos que desarrollan capacidades de orden superior. Bajo estas circunstancias, existen múltiples pautas para lograr aprendizajes, algunas de ellas son: los patrones sociales y culturales, las generalizaciones de la mente, la simbología abstracta, los ideales de conocimiento y acción, los modelos teóricos y prácticos, los principios operativos entre otros. De la misma forma, para que exista un aprendizaje integrativo y estructurado, es necesario asumir voluntaria y emotivamente el esfuerzo del seguimiento consiente del conocimiento y de la acción para tenerlo en cuenta en el proceder humano.

Registrado este marco, a nivel sistémico-cibernetico es posible destacar que tanto los procesos de aprendizaje como de educación no mantienen diferencias radicales, pues se aprecia en ambos casos, una modificación de conductas y una adquisición de experiencias. Así también la educación, como aprendizaje superior, es especialmente de carácter integrativo y particularmente racional. Esto permite reconocer que, tanto el sistema de aprendizaje como el sistema de educación, se encuentran interconexionados y yuxtapuestos, lo que hace posible sistematizar cibernéticamente varios rasgos relevantes del proceso educativo. Estas caracterizaciones permitieron teorizar como se desarrolla la fenomenología de cualquier sistema, sobre la base de la información, ya que todo sistema, y dentro de ellos la educación, es un sistema de información (Sarramona, 1975).

De esta manera, los alcances de la pedagogía sistémica encontraron un punto importante en cuanto a la perspectiva y la utilidad práctica de las bondades y beneficios que se pueden obtener de este enfoque. Pues en un documento de la UNESCO, se aborda el paradigma sistémico, como una metodología útil para analizar diversas situaciones pedagógicas desde una perspectiva práctica, técnica e instrumentalista con el objeto de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en cualquier realidad educativa (Blake et al., 1979). Por medio de este manual, se pretendió lograr algunos niveles de aplicación del enfoque sistémico a determinadas situaciones pedagógicas rutinarias y cotidianas que acontecen en el diario vivir de los centros educa-

tivos de los niveles de enseñanza básica y media de cualquier parte del mundo.

En resumen, esta perspectiva epistemológica posibilitó el estudio de fenómenos y procesos del mundo de la vida que no habían podido ser examinados con eficacia y precisión significativa y de forma compleja y sistemática, como en el caso del proceso docente educativo. Pues, cuando se comprendió que el proceso educativo se organiza y actúa como un sistema, se incursionó en el estudio sistémico de la educación provocando el surgimiento de la *Pedagogía Sistémica*. Corriente pedagógica que concibe el proceso educativo como una orientación teórica que produce determinadas prácticas para la formación del hombre y para la investigación del fenómeno educativo, proporcionando la producción de nuevas conceptualizaciones y planteamientos teóricos en el análisis de la educación, en consecuencia la pedagogía sistémica, se considera como un ejercicio de teorización del proceso educativo (Varela, 2000).

El impacto de la teoría de los sistemas sociales

La tercera tendencia, se desarrolló entre las décadas de los ochenta y noventa del siglo pasado, y actualmente se proyecta como un campo amplio de investigación. Surgió a partir de la *Teoría de los Sistemas Sociales* desarrollada por Niklas Luhmann, quien toma como punto de partida el modelo sistémico. Pues Luhmann, considera que este *modelo* puede convertirse en un instrumento útil para comprender la realidad social, ya que, desde su punto de vista, sólo existen cuatro tipos de sistemas en la realidad considerados de la siguiente manera: las máquinas, los organismos, los sistemas psíquicos y los sistemas sociales, estos últimos constituyen el eje de sus estudios y, al respecto, encuentra y demuestra que son diferentes a los tres restantes.

En el momento de dedicarse al estudio de la educación, Luhmann asume el concepto de sistema como un conjunto de elementos interrelacionados entre sí, cuya unidad viene dada por la interacción de estos elementos y cuyas propiedades son siempre distintas a las de la suma de las propiedades de los elementos del conjunto y toma como objeto de estudio el análisis del sistema educativo (Luhmann, 1991). Entendido este como un subsistema básico de la sociedad; ya que parte del principio de identificar la sociedad en un conjunto de

Guillermo Linero Montes » Sin título » Plumilla y acuarela » 35 x 45 cm

La obra de Guillermo Linero Montes es una obra de arte que se caracteriza por su complejidad y su riqueza visual. El artista utiliza una paleta de colores que va desde lo más terroso hasta lo más luminoso, creando una atmósfera que invita a la reflexión. La composición es muy cuidada, con una gran variedad de elementos que se entrelazan para formar una imagen única. El uso de la acuarela y la plumilla le permite lograr una gran delicadeza en sus pinceladas, a la vez que una gran fuerza expresiva. La obra es una muestra de la capacidad del artista para contar historias y transmitir emociones a través de su arte.

sistemas que se estructuran según una diferenciación funcional y donde uno de los subsistemas más complejos y de mayor importancia es el sistema educativo. En resumen, en esta orientación, la TGS se toma para explicar la realidad social, al mismo tiempo, resulta útil para explicar sistemáticamente otras realidades de carácter social como lo es la educación.

Cuando se asume la sociedad desde el concepto de sistema, se encuentra preponderancia en la dimensión organizativa, estructural e institucional de la misma, hecho que implica que el hombre no se convierta en el objeto de estudio para la sociología, por el contrario, lo es la estructura social "el sistema social", es decir, sustituye la categoría antropológica por la categoría de sistema. De este modo, su teoría pretende ser una descripción de la sociedad, alejada de cualquier perspectiva modificadora e intervencionista de la misma. Mirada desde la cual, el hombre queda en la periferia del sistema social y forma parte del *entorno* de la sociedad.

El concepto de entorno, se entiende como el conjunto de elementos que tienen influencia sobre los elementos del sistema; pero no forman parte de él. El entorno únicamente encuentra su unidad a partir de la relación con el sistema. Pues cada sistema, posee un entorno diferente, así como no es posible su existencia sin el entorno.

Según este planteamiento, se hace posible referirnos a una educación sistémica, sin incluir al ser humano, pues esta concepción ha permitido cosificar o materializar la educación desligándola de una serie de consideraciones de tipo religioso, axiológico y cultural, generando una explicación materialista de la pedagogía; de ahí que el enfoque sistémico en la pedagogía proporciona un desarrollo teórico, conceptual capaz de construir una teoría de la educación. De otro lado, observar la sociedad como un sistema, permite reducir la complejidad de la sociedad y hacerla mucho más comprensible, igualmente, ocurre lo mismo con el análisis del sistema educativo. Pero, como se reconoce que los sistemas sociales son complejos y, en gran medida, el nivel de complejidad se encuentra determinado porque los sistemas sociales no se encuentran compuestos por hombres sino por comunicaciones, entonces, para la comprensión de la complejidad, la teoría se enriquece con el concepto de autopoiesis entendido como la actividad propia del sistema, es decir, la operación mediante la cual el sistema crea sus propias unidades, sus propios elementos y su propia estructura. En otras

palabras, es la capacidad de autoproducción gracias a la dinámica interna de los sistemas. La autopoiesis determina los sistemas autorreferentes, los cuales son aquellos que se autorreproducen y tienen la capacidad de organizarse así mismos, estas propiedades los hacen variables y mutables en la medida que producen cambios en su interior (Maturana, 1984).

El aporte de este concepto en la teoría de sistemas consiste en descubrir que el sistema no necesita incorporar nada exterior a sí mismo. En identificar que el sistema es independiente, unitario y su unidad es producida por él mismo, esto implica que la idea de causalidad en la configuración de los sistemas pierde su validez y, en el terreno de la educación, permite incorporar elementos conceptuales para comprender los cambios y modificaciones progresivas de los procesos y fenómenos educativos que se generan como actividad autorreguladora del sistema educativo, este principio puede incorporarse en el estudio de las instituciones educativas las cuales pueden ser consideradas como sistemas de pequeña magnitud.

Ahora bien, la aplicación de la teoría sistémica en la educación por parte de Luhmann, nació del propósito de comprobar si las hipótesis válidas para la sociedad se cumplen en el sistema educativo, se hizo necesario profundizar sobre los procesos comunicativos en los cuales se organiza y se estructura, no sólo la sociedad, sino todo proceso educativo (Luhmann, 1992). En estos términos, se considera que si los sistemas están formados por comunicaciones, entonces el sistema educativo se representa como un sistema de comunicación que descansa en objetos materiales, es decir, se parte del principio de que existen los sistemas sociales cuando hay comunicación, igualmente se considera que la comunicación (Izuzquiza, 1990) puede ser el último elemento al cual pueden ser reducidos¹.

1 La comunicación, para Luhmann, es el instrumento mediante el cual se configura la sociedad y los procesos sociales ya que la interacción social solo es posible en la medida que exista una comunicación cargada de significatividad y sentido; de este modo, sin comunicación no hay interacción social. "Un sistema comunica a través de un código, utiliza determinado medio de comunicación, y simultáneamente, elabora, durante su existencia y perfeccionamiento socio-cultural nuevos códigos y medios de comunicación, es decir, posee tres componentes básicos que son: el código, el programa y los medios de comunicación simbólicamente generalizados". El código, para Luhmann es un "código binario", un esquema compuesto de una diferencia fundamental, en torno a la cual es posible agrupar diferencias secundarias. El sistema educativo sigue el modelo de los sistemas funcionales, en los cuales existe, desde el punto de vista de

La comunicación entonces se convierte en la operación básica de la reproducción autopoietica de los sistemas sociales; así, todo sistema autopoietico –entre ellos el sistema educativo– genera en su proceso de perfeccionamiento, una selección social de los individuos de cualquier comunidad a través de una estratificación social. Esto implica que la comunicación en el estudio de la educación cobije la dimensión de las funciones de la educación dentro del sistema educativo y su incidencia en el engranaje social, pues los fines de la educación estarán determinados por la estratificación social, ya que la educación no es más que un proceso social. Para Niklas Luhmann, la superación del individuo o su evolución es el resultado de la codificación del sistema educativo por medio de la “carrera” la cual determina la estratificación social, en otras palabras, el sistema educativo esta codificado por la carrera y en el fondo de ésta yace la selección social.

De la misma manera, en la acción y ejecución de los procesos educativos, Luhmann reconoce que la aplicación de la cibernética en dichos procesos, ha contribuido a la elaboración de programas propios para máquinas y no para seres humanos, pues asegura que se ha considerado al individuo como máquina trivial, en este sentido, reconoce que en el ser humano existe la autoconciencia, y por tanto, su teoría identifica que los modos de actuación del hombre son propios de las máquinas no triviales, del mismo modo como son y funcionan los sistemas psíquicos, pues también ellos son definidos como máquinas no triviales.

Esta consideración enriquece el estudio de la educación desde otros nuevos niveles de complejidad. Así el estudio y análisis de los procesos didácticos, educacionales, y de todo el proceso docente educativo, demanda un análisis minucioso sobre sí mismo que aún hace falta

explorar. Bajo estas perspectivas surge, como hipótesis teórica, en el plano educativo, la posibilidad de articular una teoría del conocimiento fundamentalmente de corte constructivista en la que convergen los aportes hechos a la pedagogía obtenidos desde las ciencias de la biología y la cibernética para satisfacer las nuevas necesidades determinadas por el impacto tecnológico, no sólo en la educación sino en todo el sistema social.

En la actualidad, la importancia del enfoque sistémico luhmaniano consiste en que algunas posturas teóricas de la educación, lo han utilizado como un instrumento, a modo de “una tecnología conceptual”; han planteado el enfoque sistémico como contexto epistemológico y de apoyo al paradigma tecnológico de la educación. Pues el desarrollo de la educación desde la tecnología encuentra una base fuerte e importante cuando lo toma a manera de marco epistemológico y de referencia la categoría de “sistema”, en el que identifican simultáneamente un papel tecnológico.

La concepción tecnológica de la educación, vislumbra que la tecnología en el presente y en el futuro está cambiando y modificando la práctica educativa, mientras que la tecnología, en su máxima expansión, modifica internamente al sistema educativo, donde se descubren nuevas dimensiones y propósitos de la educación, por ejemplo, se pone en tela de juicio la perfección del hombre como uno de los fines de la educación, de otro lado, se reconoce que si se modifican las prácticas docentes, también se modifican los medios y materiales educativos, la estructuración y estratificación de los contenidos, la función y estructuración de las instituciones, los procesos didácticos, la concepción de la evaluación del aprendizaje y, en sí, se modifica todo el proceso docente educativo.

la diferenciación funcional, un conjunto operativo con un código funcionalmente específico. Lo que trae algunas implicaciones con respecto a la dinámica social que se produce a través de la educación. Los medios de comunicación, se definen como procesos de “Generalización simbólica” la cual supone la construcción de identidades en la variedad del flujo de las vivencias de la experiencia social que, de alguna forma, posibilitan ordenar el flujo de manera coherente. Mientras que el medio se define como “una forma abierta y poco estructurada de diversos elementos que dan lugar a determinadas formas”, La forma, por el contrario, se compone de una estructura determinada de elementos organizada más rigurosa que los medios.

Referencias

- Bermúdez, R. (1996). *Teoría y metodología del aprendizaje*. La Habana: Editorial El Pueblo.
- Bertalanffy, L. (1976). *La teoría General de Sistemas*. México: Fondo de Cultura Económica, F.C.E.
- Bertalanffy, L. (1982). *Historia y situación de la Teoría General de Sistemas*. En: Tendencias en la Teoría General de Sistemas. Madrid: Alianza.
- Blake, C. (1979). *Enfoque sistémico del proceso educativo, manual para mejorar la práctica educativa*. Madrid: Anaya/UNESCO.
- Brunner, J. (1995). *Educación superior en América Latina: una agenda para el año 2000*. Bogotá: Universidad Nacional.
- Colom, J. (1997). *Después de la modernidad, nuevas filosofías de la educación*. Barcelona: Paidós.
- Colom, J. (1990). *Aspectos teóricos de la planificación educativa*, ICE. Universidad de Palma de Mallorca.
- Colom, J. (1983). La Educación como sistema, Palma de Mallorca. Revista *Mayurca*, N° 16.
- Castillejo, J. (1986). *Pedagogía Tecnológica*. Barcelona: Ediciones Ceac.
- Castillejo, J. (1987). *Pedagogía Sistemica*. Barcelona: Ceac.
- Couffignal, L. (1968). *La Cibernética en la enseñanza*. Traducción de Elí de Gortari. México: Grijalbo.
- Gómez-Ocaña, C. (1985). *Identificación y contraste de patrones: aplicación al proceso educativo, en Conceptos y propuestas II*, Papers de e'ducacio.
- Icfes. (1998). *Conferencia internacional de educación a distancia*, Memorias. Cartagena de Indias.
- Izuzquiza, I. (1990). *La sociedad sin hombres, Niklas Luhmann o la teoría como escándalo*. Barcelona: Antrópos.
- Jaramillo, J. (1990). *Historia de la pedagogía como historia de la cultura*. Bogotá: Fondo Nacional Universitario.
- Kufman, R. A. (1978). *Planificación de sistemas educativos*. México: Trillas.
- Landa, L. N. (1976). *Cibernética y pedagogía*. Barcelona: Editorial Labor.
- Luhmann, N. (1981). *El sistema educativo, problemas de reflexión*. México: Universidad de Guadalajara.
- Luhmann, N. (1996). *Teoría de la sociedad y pedagogía*. Barcelona: Editorial Paidós.
- Luhmann, N. (1990). *Sociedad y sistema: la ambición de la teoría*. Barcelona: Editorial Paidós.
- Maturana, H. (1996). *La realidad: ¿objetiva o construida?* Barcelona: Editorial Anthropos.
- Maturana, H y Varela, F. (1984). *El árbol del conocimiento*. Santiago de Chile: Edit Universitaria.
- Morin, E. (1994). *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona: Editorial Gedisa.
- Peñalever, C. (1987). Las explicaciones sistémicas: una aproximación a la epistemología sistémica. En: *Pedagogía Sistemica*. Barcelona: Gersa, Industria Gráfica.
- Pérez, R. et. al. (2001). *Metodología de la investigación educativa*. La Habana: El pueblo.
- Tiffin, J. (1997). *En busca de la clase virtual, la educación en la sociedad de la información*. Barcelona: Paidós.
- Sanvisens, A. (1973). El enfoque sistémico en la metodología educativa. La educación como sistema. En: *Reforma cualitativa de la Educación*, Madrid Sociedad Española de Pedagogía.
- Sanvisens, A. (1984). *La cibernética de lo Humano*. Barcelona: Edit, Oikos-Tau.
- Sarramona, J. (1975). La educación como sistema de comunicación. En *La educación Hoy*, Barcelona, Vol 3, N° 5 mayo. pp 179-185.
- Torres, J. (1995). Invitación a la lectura de la obra de Maturana. En Maturana, H. *La realidad: ¿objetiva o construida?* Barcelona: Anthropos.
- Varela, F. (1992). *De cuerpo presente*. Barcelona: Editorial Gedisa.
- Vasco, C. E. (1980). Teoría de sistemas y metodologías científicas. En *Revista Ciencia, Tecnología y desarrollo*, Bogotá COLCIENCIAS. pp 463-481.
- Wiener, N. (1958). *Cibernética y sociedad*, (traducción de José Novo). Buenos Aires: Editorial Sudamericana.

Diálogo del conocimiento

Como su título anuncia, el profesor Roberto Bejarano nos presenta en su artículo un recorrido panorámico por los orígenes y desarrollo de la hoy llamada Pedagogía Sistemica. Perspectiva pedagógica que alcanza un considerable reconocimiento entre los educadores y algunos investigadores en el campo de la pedagogía y la didáctica a partir de la década de los noventa. En un ameno recorrido historiográfico, se nos pone en contacto con los principales planteamientos que han contribuido a la consolidación de esta tendencia y se nos recuerda, por otra parte, los vínculos conceptuales e ideológicos con programas de corte cientificista y muy cercanos a la tecnología educativa.

La información que proporciona el escrito, contribuye a matizar las ideas que usualmente circulan entre nosotros los profesores con respecto a la Pedagogía Sistemica. De paso, contribuye a ampliar la mirada con respecto a la historia de la pedagogía al poner de manifiesto como campos de investigación muy cercanos a las ciencias exactas y a las disciplinas tecnológicas (como la cibernética) han dado lugar a importantes reflexiones que, en su momento se constituyeron en referentes obligados para la formulación de nuevas perspectivas para la pedagogía.

En particular, durante la segunda mitad del siglo XX, en su afán por alcanzar el estatus de conocimiento científico y, con ello, un mayor reconocimiento en el campo académico, los pedagogos se acercan a las nuevas disciplinas científicas y tecnológicas para fundamentar desde allí una pedagogía científica.

Aunque no es el propósito del artículo adelantar análisis en torno a lo acertado o no de estas pretensiones, los datos que en él se presentan sí permiten valorar algunos de los logros que en esta empresa se fueron concretando, así como inferir algunas de sus limitaciones y su sentido de actualidad. En relación con este último, el trabajo nos posibilita apreciar, a propósito de un ejemplo muy próximo a nuestra época, el carácter emergente del conocimiento científico y la naturaleza transdisciplinaria que, hoy en día, solemos reconocerle. Con ello, además, se nos brinda la oportunidad para valorar la importancia de la historia de la educación y de la pedagogía al proporcionar comprensiones teóricas sobre el campo de la educación que, a su vez, dan lugar a nuevas posibilidades de intervención de los contextos educativos.

Juan Carlos Orozco Cruz