

LA COMPLEJIDAD Y LA TRANSFORMACIÓN DE LA EDUCACIÓN

THE COMPLEXITY AND THE TRANSFORMATION OF EDUCATION

Olga C. Basora G.

Profesora y Directora de la Dirección General de Gestión de Calidad
Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD).

olgabasora@gmail.com

RESUMEN

La relación entre el sistema social, económico y político con el sistema educativo ha existido siempre, pero la observación de esa correspondencia a través de la mirada de la complejidad ha sido realizada solo desde tiempos recientes. Al profundizar en ella, se observa un dinamismo cada vez más creciente en esa interdependencia. En la medida en que se observa el desarrollo del sistema educativo a través de la historia, es más evidente la presencia del sistema social, político y económico en ella y viceversa. La complejidad permite observar cómo los rasgos característicos de una primera larga etapa con siglos de duración, acicateados por el entorno se transforman en otros y como éstos apoyan el sistema que los sostiene. También se observa como los rasgos pertenecientes a la segunda etapa, son inservibles en estos momentos históricos de transformación social, por lo que se está produciendo una nueva transformación en la educación. ¿Cuáles son las acciones del entorno que pueden obligar a que se realice una transformación educativa? ¿Cuáles son esos rasgos que caracterizan a la educación actual? ¿Hacia dónde se dirige la educación? Sorprendentemente, la relación centro – periferia emerge como protagonista en la indagación de la relación de estos sistemas. Esta investigación trata, no solo de evidenciar la existencia de esa relación, sino la necesidad de profundizar en ella para vislumbrar las nuevas tendencias de transformación educativas.

PALABRAS CLAVE

Educación, complejidad, periferia, global, local, sistema.

ABSTRACT

The relationship between the social, economic and political system with the educational system has always existed, but the observation of this correspondence through the gaze of complexity has only been carried out since recent times. When delving into it, an increasingly dynamic dynamism is observed in that interdependence. To the extent that the development of the educational system is observed throughout history, the presence of the social, political and economic system in it is more evident and vice versa. The complexity allows us to observe how the characteristic features of a long, centuries-long first stage, spurred on by the environment, are transformed into others and how these support the system that supports them. It is also observed how the traits belonging to the second stage are useless in these historical moments of social transformation, which is why a new transformation is taking place in education. What are the actions of the environment that can force an educational transformation to take place? What are those features that characterize today's education? Where is education headed? Surprisingly, the center-periphery relationship emerges as the protagonist in the investigation of the relationship of these systems. This research tries not only to show the existence of this relationship, but also the need to delve into it in order to glimpse the new trends in educational transformation.

KEYWORDS

Education, complexity, periphery, global, local, system.

1. Introducción

El Sistema...siempre el Sistema. El Sistema que nos envuelve nos penetra y nos rige, en él nos movemos, nacemos, morimos...vivimos. El Sistema, con mayúscula, es el conjunto de sistemas social, político, económico y cultural, entre otros, que ha sido creado por nosotros o, por algunos de nosotros y aceptado por el resto. Hablamos del sistema planetario humano, al que coloquialmente llamamos sistema social. Cuando una persona o grupo no ha estado de acuerdo con el Sistema y no acepta sus normas, se convierte en disidente y es proscrito por los demás, por los que apoyan el sistema. Pero algo muy interesante sucede cuando ese desacuerdo, además de ser solo

cualitativo se convierte en cuantitativo, el Sistema se ve obligado a mutar, porque no puede escapar a él mismo.

Por eso, los principales guardianes del Sistema, aun sabiendo que lo único permanente es el cambio, usan estrategias para perpetuarlo o por lo menos para mantenerlo en el mismo estado el mayor tiempo posible. Esos representativos del Sistema, sus auspiciadores y defensores, los que se encargan de la tarea de conservación representan su núcleo. Puede ser un alto funcionario, un ministro, un director, pero también un simple empleado y hasta un desempleado. El núcleo del Sistema no tiene lugar físico, es una dimensión que permea cualquier estrato, sea este social, político o económico.

Lo mismo sucede con su periferia, no es necesariamente geográfica, aunque en algunos casos, sus representantes conviven en espacios delimitados físicamente. Sin embargo, lo más importante de los representantes de la periferia es su estado. Estos son los perjudicados con el comportamiento del sistema o en el mejor de los casos, son los que no están de acuerdo con el comportamiento del sistema, ya sea en su totalidad o en algunas características. Y por supuesto, la mayoría es quien decide por dónde van cada una de esas características, las cuales al interrelacionarse se manifiestan holísticamente como el Sistema.

Una de sus principales estrategias de perennidad es la educación formal. Respaldado por un "Sistema Educativo" local, regional y/o nacional, los procesos escolares obedecen a pautas implícitas (y a veces explícitas) de cómo debe ser la educación en ese país, región o centro educativo. No es que esto sea malo...ni bueno, es la forma en como la educación está integrada en el Sistema. Y sirve para muchas cosas. Construye y reafirma paradigmas, permite usar la memorización, la mente y en algunas ocasiones hasta la imaginación y su hermana la creatividad.

Como el proceso docente-educativo es de naturaleza social, la educación se formaliza a través de instituciones creadas con ese fin. Tales son: las escuelas inicial, básica y media, los institutos técnicos, y las instituciones de educación superior, como los institutos superiores, las universidades y los centros especializados. Todos ellos, al

desarrollar de manera exclusiva los procesos tradicionales, no representan la sociedad con sus esperanzas, su conocimiento, sus tradiciones, su cultura, sus conflictos y sus bondades.

Además de los mencionados, el sistema social proporciona para la educación, estrategias no formales pero masivas, a través de los medios de comunicación como la radio, la televisión, la prensa (escrita, radial y televisiva), los centros culturales (museos, salones de arte, bibliotecas) los centros deportivos y de entretenimiento, religiosos y con cada vez más poder en este último siglo, los medios de la web. En todos ellos, formales o no, se desarrolla una relación dialéctica desde donde emerge un nuevo saber.

La escuela, como expresión operativa del sistema educativo tiene contexto y componentes, tanto procesuales como estructurales. Estos poseen un alto nivel de importancia si es que se quiere preservar, desarrollar y difundir el conocimiento a través de ella. De hecho, las relaciones que se desarrollan entre los componentes y entre éstos con el contexto le deberían dar significado y sentido como lo que debería ser: una comunidad de saberes.

La educación formal se ha anidado en la cultura humana y no como un simple capricho de intelectuales trasnochados, sino como respuesta a la necesidad de encausar el rumbo de la sociedad a través de su incidencia en la cultura. Se podría decir que es una de las estrategias, sino la más, imprescindible del Sistema. Pero la educación tiene un problema: no siempre obedece fielmente al Sistema, creándole conflictos y promoviendo disidencias. Y como éste y su estrategia educativa no ha existido siempre de la forma en cómo se observa actualmente, se hace necesario la búsqueda de su trayectoria, para observar las posibles tendencias y cometer el atrevimiento de tratar de influir en ellas.

Método: El problema de la educación

Los fenómenos de globalización, guerras, epidemias y pandemias, reformas económicas y cambios paradigmáticos se han venido sucediendo en la sociedad posmodernista y en sus instituciones, en ciclos cada vez más rápidos. Esta situación

aumenta la obsolescencia de los procesos educativos que todavía perduran para tratar de influir en las nuevas y siempre cambiantes condiciones del contexto, cumplir con su tarea de mantenimiento.

En los momentos actuales, es claramente notorio que el contexto mundial está cambiando de manera vertiginosa, debido en gran parte a causas emergentes. Estado de situación que acarrea incertidumbre no solo en el Sistema, sino también en las instituciones educativas.

Frente a esta incertidumbre cada vez más personas favorecen transformaciones en todos los niveles escolares. Cambios que involucran innovación, flexibilidad, pertinencia, procesos docente-educativos centrados en el aprendizaje, integración, investigación, creatividad, innovación y vinculación con la comunidad entre otros.

En estos momentos, se hace imprescindible atender la necesidad que tiene la educación de innovar sus procesos para tratar de influir en las nuevas y cambiantes condiciones del contexto y así cumplir con su misión. Pero también, se está frente a la oportunidad de convertir a la escuela, en todos sus niveles, en organizaciones que aprenden de sus prácticas cotidianas y de su vinculación con las comunidades.

Un concepto de gran importancia para caracterizar a la escuela y al cumplimiento de su misión es su impacto. Este criterio de valoración se puede concebir como la capacidad que tienen los procesos educativos de satisfacer las expectativas sociales en relación a las situaciones que se presentan en el entorno del sistema social. Sin embargo, sería reduccionista entender la escuela como una simple formadora, desde el nivel inicial hasta el profesional, dado que esto, aunque constituye una parte importante de su quehacer, no lo es todo.

Por la naturaleza de la escuela, los procesos educativos que se desarrollan en ella deberían tener como centro la búsqueda del conocimiento a través de las relaciones que se originan entre maestro, alumno y entorno, de manera consciente e intencionada. Una integración entre lo holístico y lo dialectico, entre lo externo y lo interno, emergida desde su relación trádica esencial de preservar, desarrollar y difundir la cultura.

Se hace urgente construir 'saberes' para comenzar a cimentar una sociedad más justa, más humana y consciente. Para ello, se necesita fundamentar los procesos, las relaciones y la estructura educativa de manera que pueda emerger en ella su naturaleza, su razón de ser, retomar la escuela como una comunidad. Una, donde se gestione el conocimiento de la manera más integral, universal e inclusiva posible, una comunidad de saberes.

El reduccionismo en el que han caído una gran parte de las escuelas las ha llevado a disminuir en numerosas ocasiones el cumplimiento de su función social, misión, o razón de ser, a las funciones de formación de elementos útiles al sistema. Personas capaces de trabajar adecuadamente en el campo de actividades que ellos o el sistema de turno escojan, sin pensamiento crítico ni reconocimiento de su integralidad humana.

En los centros educativos, independientemente de su nivel, la función de generar conocimientos, desarrollar actitudes y fomentar valores a través de actividades de investigación y extensión es escasa, siendo escaso también el aporte de la escuela al desarrollo de las naciones y a la creación de ciencia y cultura humana. Como consecuencia, la función de asesoramiento e interacción social que contribuiría con el mejoramiento de la sociedad y de las propias instituciones es casi inexistente.

Estos aspectos, así como el reconocimiento de la necesidad del cumplimiento de la misión de la escuela, están despertando el interés de muchos de los actores sociales, hasta el punto de considerarlos preocupantes, tanto desde la perspectiva interna en las instituciones educativas, como de los usuarios y beneficiarios de su entorno.

Sin embargo, las acciones que se realicen carecerán de un verdadero sentido social si no son observadoras de la naturaleza y razón de ser de la escuela, de las tendencias de los posibles escenarios futuros y si no manifiestan su intención de modificar la realidad vigente. Por lo que de nada servirán ostentosos centros educativos capaces de brindar inmejorables servicios y comodidades, si no contribuyen al desarrollo social y humano, personal y colectivo.

La morfogénesis de la educación formal.

La mirada compleja abre ventanas para comprender a la educación desde lo sistémico y lo holístico. Al observar la complejidad de la educación, se constata que los procesos que se manifiestan en el sistema educativo influyen en su estructura y ésta a su vez propicia la continuidad de esos procesos. La escuela, como el sistema educativo, evidencia un comportamiento similar y de igual manera sucede en el aula. Todo ocurre en un contexto espaciotemporal en continuo movimiento cuyas presiones internas y/o externas propician la ocurrencia de pequeños cambios de manera frecuente y de grandes mutaciones de manera excepcional.

Al tener en cuenta la multidimensionalidad de la realidad educativa, resulta conveniente acercarse a los componentes del sistema educativo a través de la concepción holística que proporcionan los paradigmas inherentes a los sistemas complejos. Así, el sistema educativo, con sus componentes, relaciones y vinculaciones, se observa integrado por un conjunto de estructuras y procesos que se interrelacionan a través de las gestiones que realizan sus actores.

Se reconoce como componente estructural todo soporte donde se desarrollan procesos inherentes al sistema educativo. De esta manera, se destacan entre los componentes estructurales del sistema, la estructura organizacional -como la política, la visión, misión, valores y objetivos- la infraestructura y la estructura física -como los equipos y la tecnología, entre otros. Es interesante observar que esa estructura se repite de la manera más adecuada a través de todo el sistema educativo en sus diferentes niveles: En el ministerio de Educación, en la universidad, en la facultad, en la carrera, en la escuela inicial, básica y secundaria, pero también en el aula.

Aguerrondo (1998) los agrupa en tres niveles y les llama "formas soportantes". El primer nivel, al que llama político-ideológico, es el que imprime significación y sentido al sistema educativo. El segundo nivel o técnico pedagógico implica lo relativo a la forma que debe tener la estrategia educativa y el tercer nivel u organizacional asume los contenidos, valores y actitudes y normas que guían el proceso enseña-aprendizaje.

Los procesos, por su parte, como protagonistas de la acción, son el movimiento, lo que sucede en el aquí y el ahora, el accionar de los actores del sistema. Entre los más

relevantes se distinguen los procesos académico-administrativos, los procesos de enseñanza-aprendizaje, los procesos áulicos, los procesos investigativos y los procesos de vinculación, entre otros.

Todo eso ocurre dentro del Sistema, con su centro y su periferia envueltos en la dinámica de lo global y lo local. En esa mirada, se podrá observar como la educación ha contribuido, primero desde la periferia a construir nuevas formas de pensamiento, que convertidas en acciones coadyuvaron al desarrollo de nuevas actitudes y comportamiento. Como expresa C. Maldonado (2011), no ha habido ningún proyecto social, cultural, religioso o político que no haya pasado por la educación y haya convertido a esta en una herramienta fundamental para la conservación del poder y del status quo, o bien para el cambio de la sociedad y de la época.

Una creencia común en el sistema actual es que las cosas son valoradas por el precio, por su valor de cambio en el mercado y no por su valor de uso. Así, las cosas valen más cuando más dinero cuestan y valen menos cuando menos dinero cuestan. Inclusive, se ha llegado a valorar a las personas por su patrimonio y capital. Se pudiera decir que, desde hace unos siglos, en el Sistema existe una confusión entre valor y precio.

Esta confusión, acompañada con algunas características que exhibe el Sistema como la tendencia a la acumulación y a la apropiación de la riqueza social, así como el poco aprecio por el cuidado de los recursos naturales, propicia la transmisión en los seres humanos de las ideas de competencia, de control y de dominio, entre otras. Y la educación formal contribuye, en la mayoría de los casos, al afianzamiento de estas ideas a través de sus planes y acciones. Se evidencia desde la selección de los lugares para los estudiantes mejores y peores del curso hasta la esencia de muchas de las asignaturas.

Desde sus comienzos, la escuela ha sido la institución social que ha estado estrechamente relacionada a la educación y con ella, a la evolución de la sociedad, por lo que estudiar su morfogénesis y desarrollo es determinante para comprender tanto su vínculo con el Sistema, como su influencia en la cultura. De ella depende muchas veces, la esencia y proyección futura del Sistema.

La escuela, en cualquiera de sus niveles, tiene como esencia preservar, desarrollar y difundir la cultura, por lo que observar los procesos escolares y sus relaciones, desde la educación inicial hasta la universitaria, así como su significado como procesos conscientes, por tanto, holísticos y dialécticos, puede arrojar una pista sobre porque ésta no siempre obedece al Sistema.

La educación ha estado presente en todas las culturas desde sus inicios. A diferencia de la planeada sistematicidad con que se caracteriza en la actualidad, la educación en los pueblos primitivos era una actividad social que se realizaba de manera continua, a pesar de no existir maestros.

Amparados por características comunes como la enseñanza de la religión y la preservación de las tradiciones, C. Tünnermann (2003) entre otros, indica que es posible observar, el énfasis en la filosofía y la poesía proveniente de la China, la escritura, la matemática, la ciencia y la arquitectura en el antiguo Egipto, así como los métodos de entrenamiento físico en Persia, donde ya existían escuelas, internados y maestros. Grecia, no solo rescata de Persia los métodos del adiestramiento del cuerpo convirtiéndolos en entrenamiento gimnástico, sino que además, desarrolla otros conceptos que permearon la enseñanza de la filosofía como las artes y la estética.

Posteriormente los romanos, además de utilizar ciudadanos griegos para enseñar a los jóvenes, estudian y ejercen el derecho, la ingeniería, la administración y la organización gubernamental, además de lengua latina y literatura. Y, antes de terminar el siglo I, Carlomagno propicia el desarrollo de una escuela en su palacio con clérigos y educadores traídos desde Inglaterra.

En este largo período de tiempo se puede reconocer una primera fase del Sistema, donde las instituciones educativas contribuyen a fortalecerlo.

Bajo la influencia de los musulmanes, Córdoba protagoniza, en la península Ibérica, su florecimiento como centro importante para el estudio de ciencias, matemáticas, filosofía y cultura. Y en la misma península, amparada por el contexto socio cultural de la Europa del siglo XII surge en occidente un nuevo tipo de institución. Dedicada a la educación y formado por “universitas” o miembros dedicados al oficio de aprender o

enseñar, esta institución entrega un título de universidad o validez universal como prueba del grado adquirido en el aprendizaje de los saberes.

En Bolonia en 1119 surge una forma de enseñanza diferente, irreverente y con ciertas coincidencias con los sistemas educativos orientales, es la Universidad. A esta afrenta, le sigue París y Oxford en el mismo siglo y continúan Palencia, Cambridge y Salamanca en el siglo XIII. Las reproducciones continúan y en el siglo XV se funda la de Alcalá de Henares, de naturaleza eclesiástica y en cuyo modelo se inspiró la primera fundación universitaria del nuevo mundo en Santo Domingo. A partir de 1538 continúa una reproducción de universidades en diferentes países y ciudades de América manifestando una bifurcación que ya había comenzado en Europa: universidades de naturaleza teológica, reproductoras de la cultura eclesiástica y universidades de naturaleza seglar, con los estudiantes como centro del sistema y tomadores de decisiones.

Es interesante destacar la diferencia conceptual en el sistema de gestión de estas, los profesores administraban las universidades ubicadas geográficamente al norte (París, Oxford y Cambridge) y los estudiantes lo hacían con las ubicadas en el sur. Aunque, en ambas regiones, la educación en la universidad era una prerrogativa de clases, debido a que los pobres no podían acceder a ella.

La universidad, absorbida por el sistema educativo de la época, manifiesta un marcado comportamiento fractal en la estructura y comportamiento de cada una de sus dos modalidades. La universidad se convierte en parte de la estructura del sistema.

A finales del siglo XVIII se produce la primera mutación del sistema y la sociedad vive un acelerado desarrollo debido a los adelantos tecnológicos. Producto de esa mutación, emerge una segunda fase que se conoce como la Revolución Industrial. Esta fase se presenta en dos oleadas: La primera a finales del siglo XVIII y la segunda a finales del siglo XIX.

Sin embargo, momentos antes de la primera mutación, a principios del siglo XVIII, emergen procesos en la periferia del sistema educativo. Surge la integración de la enseñanza y la investigación, basada en las concepciones que Guillermo Humboldt

propone en la Universidad de Berlín. Esta forma de educación, que destaca la presencia y la cooperación de alumnos y profesor en la labor de investigación para la creación del conocimiento, comenzó a permear en la mayoría de las universidades.

En la primera oleada de la segunda fase y con el advenimiento de la máquina de vapor, se realiza un cambio importante en el sistema. La mutación alcanza al comerciante y su actividad, degradándola. Ya no es la posición del mercantilismo la principal fuente de la ganancia, sino el productivismo. Se trata de fabricar la mayor cantidad en el menor tiempo posible y venderlo al mayor precio posible, tanto bienes como servicio. La industria aparece y sustituye al comercio como actividad fundamental y el Industrial sustituye la figura del comerciante. La inteligencia de la industria está dispuesta a perder dinero para ganar más después, cuando obtenga un sitio en el mercado acompañado con más ganancias.

En la segunda mitad del siglo XIX, al ocurrir la segunda oleada de la Revolución Industrial, la relación docencia - investigación universitaria y sus aportes a la industria incipiente, alcanza un protagonismo tal que el modelo y estrategia humboldiano alcanza la denominación de Revolución Académica.

Pero como en toda estabilidad se anida el caos, la insuficiencia de especialistas para responder a las necesidades, no solo de conocimiento y habilidades, sino también de sumisión que requiere la industria mecanicista incipiente de principios del siglo XIX, propicia el surgimiento en París de una nueva bifurcación: la concepción napoleónica de la universidad.

Herencia del despotismo ilustrado y sustentado por aportes rusos y austríacos, el enciclopedismo es un producto de Prusia basado en la disciplina y obediencia espartana, acompañado por una fuerte división de clases. Se produce así una relación dinámica entre el mecanicismo y el enciclopedismo, que al complementarse de manera continua se constituyen en un bucle retroactivo.

En esta dinámica, el despotismo ilustrado se manifiesta como forma parental, encarnando una morfogénesis que incluye el entorno, representado por la incipiente sociedad industrial. Este legado propició, en la naciente estructura protagonizada por

el sistema educativo, la capacidad de conservar su viabilidad dentro de los nuevos estreñimientos del medio (Basora, 2017).

La extrapolación de este modelo a las universidades americanas socavó la creación de instituciones científicas en todo el continente y como antítesis a la sumisión extrema que propicia el modelo, surge a principios del siglo XX, en la periferia del sistema, la Reforma de Córdoba en Argentina. Enfatizando en el servicio social universitario y privilegiando la libertad contra toda opresión, este proceso emergente influencia al ámbito académico con la integración al currículo de cursos generales que aminoren la estrecha formación profesional.

La segunda oleada de la segunda fase producida por la primera mutación, comienza en el siglo XIX y se consolida durante el siglo 20, fortaleciendo el sistema con la reafirmación del productivismo, la industria y la empresa. La estrategia expansiva sigue siendo el colonialismo, que permite a las grandes potencias continuar obteniendo recursos naturales a bajo costo y se manifiesta, no solo en Europa, sino también en Estados Unidos y otros países. Las monarquías absolutas van siendo sustituidas por sistemas que llamamos democráticos, caracterizados por el sufragio, el parlamento y partidos políticos, entre otros.

En el tramo final del siglo XX y principios del XXI se está experimentando una nueva mutación. Esta última está impulsada por la actual Revolución Tecnológica y todo lo que ésta conlleva. Este sistema se caracteriza porque, aunque el dinero todavía se gana comerciando y produciendo, la gran ganancia está principalmente en la especulación. Esta se realiza de manera inmediata y global. Las nuevas manifestaciones del sistema son la especulación y el cortoplacismo, intentando ganar lo más posible en el menor tiempo, siendo solo válido el momento presente, restando importancia al futuro. Es ganar lo más posible en el ahora. Debido a ello, ni el comercio ni la empresa o industria son los agentes económicos fundamentales, ahora es el sector financiero y dentro de éstos, la banca. Por consiguiente, son el escenario adecuado para la realización de esta actividad (Carrillo, et al., 2020).

Se ha producido un movimiento geográfico en el cambio de fase, pasando de Estados Unidos y Europa a las costas del Pacífico. Las potencias económicas actualmente son Estados Unidos, China, Japón y otros países asiáticos. Como coincidencia curiosa, el Pacífico baña también potencias emergentes como la India y Brasil. El movimiento político se basa cada vez con más frecuencia en organismos internacionales. Muchas de las decisiones en los países “soberanos” no son tomadas por los gobiernos, sino por grupos por encima de ellos, como el G7, G20 y otros.

En este nuevo estado del Sistema, se usa además la deuda, siendo el crédito uno de sus elementos más importantes. Z. Bauman (2010) expone que estamos ante una nueva raza de esclavos que denominan raza de deudores, porque la gente acepta como normal tener crédito, deudas e hipotecas, sin darse cuenta de que esa forma de vida le impide muchas veces tomar libres decisiones. Pero las personas no son las únicas presas de la deuda, solo las primeras, después de ellas, se han ido afiliando a la misma las empresas y por último se han incorporado los estados. Muchos de los estados ya no tienen capacidad de pago, no solo para el capital, sino tampoco para los intereses. Situación que lleva a refinanciar la deuda, donde una banca impone las condiciones económicas y políticas que considere oportuna, independientemente de si al estado le conviene o no. Como el dinero dejó de tener respaldo en oro desde la segunda mitad del siglo XX, el mismo se ha convertido en dinero bancario, lo que ha permitido que muchas empresas aprovechen la oportunidad de convertirse en grandes corporaciones.

Así las cosas y mientras tanto, el sistema educativo sigue reproduciendo los mismos procesos que le dieron éxito en la conservación del Sistema en la segunda fase.

Propuesta: Procesos que emergen desde la periferia

El enfoque sistémico de la escuela, además de no ser nuevo, es ampliamente aceptado desde que la conceptualización de los sistemas complejos permeó las ciencias sociales. Entre importantes aportes, se destaca la propuesta que realiza hace M. Gell-Mann en 1994 donde afirma que los grupos sociales organizados se conforman en sistemas

adaptativos complejos y que inclusive la raza humana está funcionando en un alto grado como un sistema adaptativo complejo.

La macroestructura que trasciende el espacio geográfico y donde se desarrollan los procesos educativos en el siglo XXI, no siempre se puede manifestar en cada una de las escuelas del sistema. Con frecuencia, las escuelas, como unidades sistémicas individuales tratan de impregnar su sello propio (Gell-mann, 2003), por lo que las mismas están supeditadas, más que a los procesos generales que se desarrollan de manera uniformizada, a las diferencias que pudieran existir a nivel geográfico, social, económico y político entre otros.

Así, para indagar en el ámbito de la dinámica sistémico-compleja que es la escuela, es necesario incursionar en el ámbito del entorno capaz de incidir globalmente en ella y en el ámbito de los componentes capaces de enredarse en esa dinámica, para cruzar ambos con la dimensión temporal. De esta manera, será posible inferir el grado de alejamiento del equilibrio que presente la escuela y vislumbrar si su comportamiento complejo es rígido, es adaptativo o si se perciben posibilidades para el desarrollo de espacios que le permitan evolucionar a través del surgimiento de nuevas expresiones que propicien su eficacia y pertinencia social en el siglo XXI.

Es evidente que el mundo, las sociedades y la forma en la que éstas se desarrollan se han ido transformando de manera acelerada en los últimos años. Este cambio no ha sido siempre a favor de la sobrevivencia de la raza humana. Tal es el caso del crecimiento económico desmedido, que según E. Leff (2004) ha dañado culturas ancestrales como es el caso de la producción y el cuidado de la naturaleza.

Los excesos que se han producido durante la globalización han contribuido al irrespeto a los derechos humanos, a la corrupción de los procesos políticos, a la descomposición de la estructura productiva de los países, con la consecuente disminución de empleos y degradación ambiental y social.

Mirando con más profundidad, se podría decir que la situación actual del entorno está propiciando el acercamiento de la escuela hacia una nueva realidad. Un espacio que

propicie el cuidado no solo hacia la naturaleza, sino también hacia las comunidades en la que está inmersa y sobre todo hacia sus actores.

Se hace urgente desarrollar 'saberes' a través de competencias fundamentales para comenzar a construir una sociedad más justa, más humana y consciente. Fundamentar los procesos, las relaciones y la estructura educativa de manera que pueda emerger en ella su naturaleza, su razón de ser, retomar la escuela como una comunidad. Una, donde se gestione el conocimiento de la manera más integral, universal e inclusiva posible, una comunidad de saberes.

La vinculación social en el proceso de enseñanza – aprendizaje

En la escuela se hace indispensable una bifurcación: el diseño y desarrollo del currículo sobre la base de la estructura: docencia – investigación – extensión, con énfasis en la vinculación social. Este planteamiento debería ser la premisa básica, una garantía de propiciar la creatividad y la innovación en concordancia con la ciencia y orientada al mejoramiento de las condiciones de vida del entorno y por consecuencia al desarrollo sostenible.

Al mismo tiempo, en la periferia del sistema educativo, se sigue efectuando el proceso de enseñanza – aprendizaje, a través de un conjunto de acciones que protagonizan educadores y educandos, o dicho de otra forma, maestros y alumnos, en un contexto social determinado. Y es este proceso periférico, donde existe la brillante oportunidad de permitir que se desarrolle lo genuino y específico de las personas, porque depende de los actores involucrados.

Para poder hacer operativa esta carga filosófica, se necesita permear tanto el quehacer institucional como el individual, por lo que el diseño y desarrollo de los procesos de enseñanza-aprendizaje, además del manejo de los conocimientos, debe reflejar su integración con las habilidades destrezas, valores y actitudes que se pretenden alcanzar.

De esta manera, los requerimientos didácticos, deben reflejar la relación entre los métodos investigativos, los procesos extensionistas, los comportamientos

profesionales y laborales, así como las actitudes sociales y eco-ambientales, entre otros. Sin entrar en la importante orientación a la calidad, donde los estándares e indicadores evidenciarían el nivel de logro de cada uno de esos componentes y sus relaciones, sería un gran avance para la escuela alcanzar la pertinencia al convertirse en una comunidad de saberes.

Si se quiere propiciar el anhelado cambio educativo, es necesario que los actores del proceso educativo relacionen la docencia con la investigación y la extensión. Un espacio idóneo para ello es el desarrollo de proyectos comunitarios, donde los estudiantes vinculan lo aprendido con las comunidades. En esta estrategia, los integrantes de la comunidad reconocen sus realidades, deseos y posibilidades, asumen responsabilidades y toman decisiones, lo que propicia el fortalecimiento de su proceso de desarrollo comunitario. Los estudiantes, por su parte y bajo la guía del maestro, construyen conocimientos y desarrollan habilidades a través de su participación en esas comunidades.

La integralidad de este proceso educativo, que beneficia a todos los actores y permite a la escuela cumplir con su responsabilidad social, se puede evidenciar en el cambio de comportamiento de los participantes, el fortalecimiento de los valores y la construcción de conocimientos. Además, sienta las bases para el desarrollo de actitudes y conductas socialmente responsables en estudiantes e integrantes de la comunidad.

Coincidiendo con F. Vallaey (2010) se reconoce, además, que la comunidad proporciona las condiciones para que la escuela encuentre modalidades novedosas para la formación ética profesional e integral de los estudiantes, así como nuevos temas, recursos y fuentes de investigación y de extensión.

Ese ambiente de alta entropía es idóneo para el surgimiento de nuevas posibilidades. Es allí donde se manifiestan los resultados de la relación escuela – sociedad, o dicho de otra manera, los resultados de la relación entre los componentes y el entorno.

Al concebir la sociedad como un conjunto pluridimensional y sistémico; donde el conocimiento se relaciona con el todo para cobrar sentido, la escuela como institución

nodal, requiere ser gestionada para que desarrolle compromiso social y profesional, su flexibilidad y trascendencia y que pueda responder apropiadamente a las expectativas y necesidades de la sociedad y de los sujetos que la componen (Núñez, 2003). Este accionar se identifica con la educación formal como condición necesaria para el replanteamiento de las relaciones entre los centros educativos y la sociedad.

La educación es sin lugar a duda el gran desafío para desarrollar pertinencia en una sociedad caracterizada por la abundancia de información y la búsqueda del conocimiento en un entorno de grandes desigualdades.

Y, aunque la concepción más generalizada de pertinencia se refiere a la coincidencia entre lo que la escuela hace y lo que la sociedad espera de ella, propuestas acertadas como la de H. Vessuri (2006) exponen que, para reconocer la pertinencia de la institución educativa, se debe profundizar más allá de la transmisión del conocimiento. Su construcción, desde el proceso de enseñanza – aprendizaje integrado a la función investigativa y a la responsabilidad social con otros sectores de la sociedad. Incluyendo en estos últimos el mundo laboral y los servicios comunitarios, sin olvidar su participación en la búsqueda de soluciones a los problemas actuales, como son la vulnerabilidad de la población, la situación actual del medio ambiente, el cambio climático, la búsqueda de la paz y el entendimiento internacional, así como la exaltación de la democracia y los derechos humanos.

El rol armonizador del currículo enriquecido por la transdisciplinariedad

Del regalo que hiciera la UNESCO al mundo cuando iba a nacer el siglo XXI, producto del informe que hiciera la Comisión Internacional sobre la Educación para el siglo XXI presidida por J. Delors et al (1994) llamado “La educación encierra un tesoro”, surgió el conjunto de los cuatro pilares de la educación. Estos cuatro aprendizajes fundamentales se han ido situando como el eje fundamental de la educación de este siglo. Aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a convivir y aprender a ser es un llamado a dejar de acumular conocimientos para incorporarlos a la vida y convertirlos en sabiduría.

Otra, no menos importante, señal del compromiso del proceso educativo que debe desarrollar la escuela actual se puede evidenciar en el aporte que E. Morín (1994) hace a la UNESCO y al mundo, donde identifica siete saberes y los propone como necesarios para la educación del futuro.

Para hacer efectiva la construcción de saberes, se hace necesario contextualizar el aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a convivir y aprender a ser (Delors et al,1994), junto al reconocimiento de la ilusión, el conocimiento pertinente, la condición humana, la identidad terrestre, aprender a afrontar las incertidumbres, enseñar la comprensión y la ética del género humano (Morín, 1995); y sumergirlos en el plan de estudios. Es preciso que currícula, saberes, educadores y educandos queden “en-red-dados” para que la escuela se pueda manifestar como una comunidad de saberes.

Uno de los grandes desafíos en la educación es encontrar la manera idónea de desarrollar el proceso educativo para la consecución de su objetivo final: El mejoramiento de la calidad de vida de la mayoría de los seres humanos. Entendiendo que la carga cultural que posee el concepto “calidad de vida” está permeado por el concepto “ser humano” y toda la carga que conlleva.

E. Morín (2001) esclarece la concepción del ser humano asumiéndolo como una unidad compleja o entidad que integra lo físico, lo social, lo biológico, lo histórico, lo cultural y hasta lo psíquico, que debe ser restaurada, luego la educación disciplinar lo ha desintegrado y le ha impedido reconocerse como ser humano de identidad compleja y común con los demás humanos.

Bajo esa concepción y con el acompañamiento del pensamiento complejo, se concibe la ciencia de la pedagogía como una forma de construcción del saber, que aborda el aprendizaje del conocimiento del mundo desde una nueva racionalidad.

Una, donde se considera la interacción entre las partes y sus elementos para observar el todo, donde se aceptan las diferencias como parte del modelo, donde se piensa en la recursividad, donde se reflexiona en que lo opuesto pudiera ser complemento y donde se intercambian el orden y la incertidumbre como parte de un mismo sistema.

Así, esta concepción de la pedagogía considera a los actores del proceso de aprendizaje como protagonistas, lo que sitúa a la investigación en un lugar trascendental de la actividad educativa (Brower, 2010).

M. Sousa (1993) dice al respecto que el proceso pedagógico se considera como acción permanente, donde se ligan de manera continua los recursos humanos y materiales con el objetivo de producir resultados sujetos a modificación acorde con las nuevas ideas.

La naturaleza de la ciencia positivista propicia un tipo de conocimiento que ha dado inconmensurables logros tecnocientíficos, más, no ha podido generar saberes de manera que puedan interrelacionarse entre ellos. Esa segmentación se va profundizando en la medida que aumenta la investigación en cada uno de los saberes. Como resultado los avances en cada rama de la ciencia aumentan de manera vertiginosa, tanto en cantidad de descubrimientos e invenciones, como en perfeccionamiento de lo ya descubierto e innovaciones.

Pero esa exitosa apuesta positivista basada en la pluridisciplinariedad tiene un revés: el saber que se genera es reduccionista y fragmentado.

Como estrategia y como apertura, pero todavía como parte del modelo, se mezclan varias disciplinas con el objetivo de colaborar. Esta llamada multidisciplinariedad se caracteriza porque cada disciplina involucrada conserva sus características y no influye o recibe influencia de las otras. El objetivo es colaborar para observar el objeto de estudio a través de diferentes campos del saber y así aumentar el conocimiento. Desde la construcción de manera tradicional de una carretera, pasando por la investigación habitual de alguna enfermedad entre varios profesionales de la medicina con el fin de encontrar su cura o mejoramiento, hasta los estudios secundarios en el bachillerato, son muestras de multidisciplinariedad.

Consciente del bajo efecto de esta situación en lo referente a la integración social, varios estudiosos consideraron otra forma diferente de llegar al conocimiento, consolidándose la interdisciplinariedad.

Al practicarla, se combinan dos o más disciplinas para que los alumnos salgan de la fragmentación heredada de la ciencia positivista. Cada vez gana más adeptos, en la medida su uso deriva en un mejor resultado del proceso enseñanza-aprendizaje. Situaciones como juegos donde para realizar un movimiento físico, el alumno deba responder correctamente cálculos numéricos interrelacionando el deporte y la matemática son prácticas comunes en muchas escuelas. También son los cuentos motores, donde el estudiante debe actuar, o el uso de la música para desarrollar el ritmo, la asociación de conceptos y la disciplina, estos entre muchos otros ejemplos.

Esta estrategia, aun siendo una de las mayores muestras de apertura del modelo educativo tradicional, no es suficiente para entrelazar todas las dimensiones en las que se organiza la realidad para mostrarse como un todo.

Una novedosa estrategia es la transdisciplinariedad. Relacionada con la complejidad, la misma trasciende las propuestas multidisciplinares, pluridisciplinares e interdisciplinares.

Esta estrategia, que pretende convertirse en una nueva cultura, tiene sus bases en trabajos de pensadores como Piaget, Jantsh y Lichnerowics (Henao et al, 2017) del último tercio del siglo XX. Sin embargo, la autoría principal de la misma se le atribuye a Nicolescu, quien, acompañado de Morín, lo presenta al mundo a finales de siglo como Manifiesto de la Transdisciplinariedad (Nicolescu, Morín, 1994), propiciando el desarrollo de programas y carreras como Ecología, Ciencias de la Tierra entre otras, a partir de la integración e interdisciplinariedad.

La transdisciplinariedad, como manifestación emergente de la complejidad, se crece al reconocer las relaciones e interacciones entre los componentes de los diferentes campos del saber, desde donde surgen nuevas realidades no previstas que se autoorganizan en redes de conocimiento que, aunque provenientes de lo ya existente, se manifiestan de manera nueva e independiente.

La relación entre el paradigma de la complejidad y transdisciplinariedad es magistralmente expuesta por B. Nicolescu a través de tres postulados: el primero es ontológico, reconocido como el principio de la no reducción, que reconoce diferentes

niveles de realidad tanto del objeto como del sujeto. El segundo es lógico, donde se reconoce el paso de un nivel de realidad a otro, asegurado por la lógica del tercero incluido o principio de inclusión. El último es epistemológico y reconoce que la estructura que comprende todos los niveles de realidad es compleja, con todos los niveles existiendo al mismo tiempo (Nicolescu, 1990).

Aplicada a las Ciencias Humanas y Sociales, la transdisciplinariedad permite constatar las continuidades y discontinuidades de los fenómenos socio-humanos integrando las explicaciones y visiones que ofrecen las ciencias de la complejidad.

Privilegiando el desarrollo de competencias y habilidades blandas

La didáctica, como una expresión de concreción de la pedagogía, tiene su principal foco de acción en el proceso enseñanza-aprendizaje. El abordaje a las situaciones que surgen en este proceso se debería fundamentar en la realidad de los actores del proceso e indagarse desde diferentes ámbitos para desde ahí realizar la construcción teórica (Souto, 1997).

Para desarrollar una didáctica basada en la complejidad, es necesario tener en cuenta que construir conocimiento es un proceso emergente, no lineal e incierto, por tanto, de lo contrario, los resultados tenderán a ser reduccionistas y lineales. Cuando el maestro comparte con el alumno lo conocido y lo desconocido de un tópico en específico, está propiciando el inicio del proceso investigativo y la creación de conocimientos.

La incertidumbre propicia la emergencia y la autoorganización. La relación dialéctica entre el orden y el desorden que se puede propiciar en los alumnos puede favorecer la construcción de nuevos conocimientos. Así, la actividad tiende al cambio, mientras que la certidumbre a una estabilidad excesiva. M. Colodro (2002) lo asevera señalando que en la medida que pasa el tiempo, el desorden tiende a ordenarse y el orden se desordena de manera natural, asegurando también que la racionalidad necesita de las emociones y los sentimientos.

No menos importante en la didáctica desde la complejidad es el manejo de las emociones. El psicólogo e investigador en Neurociencia A. Damasio (1996) demuestra en su libro “El error de Descartes. La razón de la emoción” que la máquina de la razón tiene como componente integral el sentir, significando la relación integral entre las emociones y la razón.

También el chileno H. Maturana (1992), quien junto a Varela dio a conocer al mundo la Autopoiesis, reafirma estos conceptos cuando expresa que los fundamentos de los sistemas racionales son relaciones que aceptamos de primera intención porque nos agradan, o sea que no son racionales, sino que son emocionales.

A pesar de que estos aspectos apenas se están comenzando a indagar desde la ciencia clásica, los resultados arrojan cada vez con más fuerza que el intercambio entre las actividades corporales, el intelecto y las emociones propician la emergencia de las ideas y conocimientos.

Los saberes, como conjunto de conocimientos construidos desde el aprendizaje, necesitan ser aplicados para poder impactar en el desarrollo social. La potencialidad para su ejecución se conoce como capacidad y, el que la posee, tiene poder. Además, su relación es tan íntima, que son estas últimas las que permiten la articulación de los saberes.

Cuando la capacidad se aplica en una realidad específica como la ejecución de tareas, en la producción de innovaciones o en la solución de problemas, adquieren la categoría de competencia.

Valoradas cada vez más en los ámbitos actuales, lejos de ser una moda, las competencias están pasando a ser, junto a conceptos como la transdisciplinariedad, componentes imprescindibles en el proceso formativo del siglo XXI.

Al indagar un poco más, se puede observar que éstas solo existen cuando se aplican los conocimientos en escenarios de aplicación práctica. De ahí su gran aceptación. Pero tienen una característica que dificulta su inserción en el sistema educativo tradicional: no se pueden transmitir. Cuando se tratan de aprender mecánicamente no funcionan,

luego en ellas se mezclan el conocimiento, las habilidades, las destrezas, los valores y en muchas ocasiones hasta la experiencia.

Entre las componentes de las competencias, el mundo moderno ha enfatizado de manera muy marcada en las habilidades. Algunas de éstas, las más conocidas y reconocidas internacionalmente como deseables en un profesional competente en la sociedad postmodernista se encuentran: la facilidad de comunicación, el liderazgo, la capacidad de trabajar en equipo, la adecuada administración del tiempo y la autoconfianza. Además de la innovación, la habilidad para aceptar y aprender de las críticas y la flexibilidad y adaptabilidad.

Propiciar estas habilidades involucra un desarrollo a largo plazo que implica considerar el arte como potenciador de la creatividad, impulsar la flexibilidad y la adaptabilidad ayudando al estudiante a reconocer sus fortalezas y debilidades, ayudar a desarrollar el pensamiento reflexivo propiciando ambientes donde se realicen debates. Implica también estimular la capacidad de escuchar, comunicar e interactuar con la comunidad a través de actividades extracurriculares, así como ayudar a despertar la sensibilización a la solidaridad y a la paz.

Pero, si el sistema educativo solo se enfoca en esas habilidades estaría olvidando las que debe desarrollar cada ser humano para convivir en este planeta e interactuar con los demás.

Acorde a S. Tobón (2006), las dimensiones que se consideran principalmente en el desarrollo humano son cognitiva, corporal, social, comunicativa, ética, lúdica, laboral y espiritual. La dimensión cognitiva se refiere a como los seres humanos procesan la información, mientras que la dimensión corporal trabaja en como la cultura le da significado a la estructura física de los seres humanos.

La dimensión social alude a la interacción entre las personas y los procesos de convivencia y trabajo colaborativo, así como la construcción y adopción de normas y leyes colectivas. Y la dimensión comunicativa parte del lenguaje y su significación para configurar el universo simbólico y cultural de cada individuo e interactuar a través de códigos entre emisor y receptor.

La dimensión ética busca el respeto individual, colectivo y medioambiental a través de la responsabilidad en la toma de decisiones. Por su parte, la lúdica se refiere al intento de disminuir las tensiones y mejorar la salud a través de expresiones culturales y de integración social. La dimensión laboral envuelve la realización de actividades dirigidas a un fin externo. Y la dimensión espiritual se refiere a la ubicación y el papel a desempeñar por el individuo en la sociedad, en la especie, en el planeta, en el cosmos, o sea la relación con el todo.

La aplicación de estas dimensiones propuestas por Tobón, en el diseño y desarrollo del proceso de enseñanza – aprendizaje, debe coadyuvar a desarrollar el ser humano, sino en toda su extensión, por lo menos en lo relativo a su identidad planetaria. Se hace necesario un sistema educativo que tome en cuenta cada una de ellas y propicie en el individuo el interés de saber quién es, descubrir cuál es su papel y decidir cómo lo quiere y puede desempeñar.

Para propiciar la formación integral, se necesita que los actores del proceso docente – educativo desarrollen tanto los conocimientos como las habilidades, pero sobre todo que promuevan el desarrollo de características menos evidentes, como los rasgos de la personalidad, actitudes, valores, entre otros.

Aunque en la mayoría de los países, se ha priorizado la transformación del currículo de la escuela primaria y secundaria, la educación universitaria no ha corrido con tal suerte. Los sistemas universitarios en casi todo el mundo han enfatizado en las competencias profesionales, dejando a su suerte a las fundamentales y a las específicas. Este abandono, adecuado para formar ciudadanos dóciles y obedientes, cercena el desarrollo de la criticidad, la creatividad e inventiva, pero sobre todo el sentido de identidad, imprescindible para desarrollar un ciudadano con identidad planetaria.

Para poder transitar por el siglo XXI, la escuela requiere además de cultivar los ‘saberes’ o conocimientos, accionar en base al desarrollo de las competencias fundamentales, si se quiere ciudadanos que protagonicen su aprendizaje y se comprometan con sus resultados. Se hace urgente desarrollar habilidades blandas en

la escuela para comenzar a construir una sociedad más justa, más humana, más consciente.

CONCLUSIONES

Caracterizados principalmente por los procesos académico-administrativos y los procesos de enseñanza-aprendizaje, la dinámica compleja que se desarrolla en las estructuras educativas es muy rica. En el entorno actual, se hace necesario diseñar y desarrollar procesos que influyan en las estructuras del sistema educativo para lograr trascenderlo. Los procesos emanados del centro de la estructura educativa, en general, contribuyen a reafirmar el modelo existente, contrario a los procesos que se desarrollan en la periferia del sistema, en la operatividad del aula, donde se relacionan de manera descarnada el sistema educativo y el entorno.

Sería importante reconocer que es posible reflexionar acerca de una educación que acoja al humanismo junto al desarrollo de competencias y que, al mismo tiempo, trabaje con la integración de la docencia, la extensión, la investigación y la innovación en el proceso enseñanza-aprendizaje, así como con la sustentabilidad ambiental y la sostenibilidad incluyendo la resiliencia de las comunidades. Todo ello armonizaría en un currículo que privilegie la innovación a favor del mejoramiento de la vida.

Ese currículo armonizador basado en la transdisciplinariedad, pudiera ser un espacio para la construcción de saberes en las diferentes dimensiones, sea de los estudiantes, de los profesores y de la comunidad de manera simultánea e integrada.

De esta manera, los componentes procesuales, podrían preferir las posibilidades de emergencia que surjan de las relaciones que se manifiestan entre los procesos de aprendizaje y la transdisciplinariedad, teniendo en cuenta la vinculación comunitaria y el desarrollo de competencias y las habilidades blandas. Este enfoque, además de contribuir a la educación de los individuos y el mejoramiento de la sociedad, pudiera comenzar a protagonizar el desarrollo sostenible y pertinente del sistema educativo. O sea, influir la estructura nuclear desde procesos periféricos.

Podría ser un currículo que propicie la transformación de la práctica áulica llevándola a nuevas y más amplias dimensiones y generando cambios innovadores, no solo en los conocimientos, las habilidades, las destrezas, los valores, la ciencia y la tecnología, sino también en las comunidades y personas particulares.

Se tendría la oportunidad, de retomar la visión y la práctica de la escuela para colocarla en una nueva dimensión, más humana, necesaria para las bases de la nueva sociedad que se ha comenzado a expresar desde la periferia del Sistema desde hace ya varias décadas. De nosotros, los actores que intervenimos en ella dependen la forma que tome la estructura y los procesos educativos y también la forma que tome la estructura y los procesos sociales que construyamos para nosotros mismos y las generaciones venideras.

BIBLIOGRAFÍA

Aguerrondo, I. (1999). El Nuevo Paradigma de la Educación para el siglo. Recuperado el 20 de abril de 2020, de OEI para la Ciencia y la Cultura. Sala de Lectura: <http://www.campus-oei.org/administracion/aguerrondo.htm>

Basora, O. (2017). Grupo Transdisciplinar de Pensamiento Complejo y Ciencias de la Complejidad (Complejidad RD). Recuperado el 20 de junio de 2020, de Morfogénesis y morfostásis del sistema educativo: <https://complejidad.net/2017/05/12/la-morfogenesis-y-morfostasis-del-sistema-educativo/>

Bauman, Z. (2010). El tiempo apremia. Conversaciones con Citlali Roviroso-Madrado. Arcadia Ediciones. Barcelona.

Brower, J. (2010). Fundamentos epistemológicos para el esbozo de una pedagogía compleja. Recuperado el 2 de abril de 2020, de Polis. Revista Latinoamericana: <http://www.scielo.cl/pdf/polis/v9n25/art04.pdf>

Carrillo, M., Delgado, J., López, M., González, M., Grinszpun, R., Quiroga, S., Marcos, V. (2020). Consciencia y Sociedad Distópica. Sevilla: Adaliz Ediciones..

Colodro, M. (2002). Reflexiones sobre el caos. Santiago de Chile: Editorial Universitaria.

Damasio, A. (1996). El error de Descartes. La razón de la emoción. Santiago de Chile: Andrés Bello.

Delors, J., et al. (1994). La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI. Paris: UNESCO.

Gell-Mann, M. (1994). Complex adaptive systems. Complexity: Metaphors, Models and Reality, 17-45.

Gell-mann, M. (2003). El quark y el jaguar. Barcelona: Tusket editores.

Henao-Villa, C. F., García-Arango, D. A., Aguirre-Mesa, E. D., Henao, C; González, A.; Bracho, R.; Solorzano, J.; Arboleda, A. (2017). Multidisciplinarity, interdisciplinarity, and transdisciplinarity in training for engineering research. Revista Lasallista de Investigación, 179-197.

Leff, E. (2004). Saber ambiental, sustentabilidad, racionalidad, complejidad y poder (cuarta ed.). México: Siglo XXI.

Souto, M. (1993). Hacia una didáctica de lo grupal. Buenos Aires: Miño y Dávila.

Maldonado, C. y Gómez, N. (2011). El Mundo de las Ciencias de la Complejidad. Universidad del Rosario. Recuperado de: http://www.ugr.es/~raipad/investigacion/excelencia/seminarioXV/2011_el_mundo_de_e_las_ciencias_de_la_complejidad.pdf

Maturana, H. (1992). Emociones y Lenguaje en Educación y Política. Centro de Educación del Desarrollo (CEO) (quinta ed.). Santiago de Chile: Ediciones Pedagógicas Chilenas S. A.

Morín, E. (1995). Introducción al pensamiento complejo. Barcelona: Gedisa, S. A.

Morín, E. (2001): Los siete saberes necesarios para la educación del futuro. Barcelona, Gedisa, Barcelona.

Nicolescu, B. (1990). Manifiesto de la Transdisciplinariedad. Ediciones Du Rocher. Recuperado el 20 de octubre de 2017, de <http://www.ceuarkos.com/manifiesto.pdf>

Nicolescu, B.; Morin, E. (1994). De fritas Lima, Carta de la transdisciplinariedad. Portugal: Convento de Arrábida.

Núñez, J. (2003). La ciencia y la tecnología como procesos sociales: lo que la educación científica no debería olvidar. La Habana: Félix Varela.

Souto, M. (1997). Souto, M. (1998). La clase escolar, "Una Mirada desde la didáctica de lo grupal". En el libro de autores varios. En A. e. Camiloni, Corrientes didácticas contemporáneas (págs. 119-139). Buenos Aires: Paidós.

Tobón, S. (2006). Las competencias en la educación superior. Políticas de calidad. Bogotá: ECOE Ediciones.

Tunnerman, C. (2003). La universidad latinoamericana ante los retos del siglo XXI . México: Unión de Universidades de América Latina.

Vallaes, F. (2010). Comunidad de aprendizaje para el desarrollo. Interculturalidad. Creación de un concepto y desarrollo de una actitud. Perú. Recuperado el 08 de marzo de 2020, de <http://related:www.ucu.edu.uy/linkclick.aspx?fileticket=ckiklueaqym>

Vessuri, H. (2006). Universidad e investigación científica. Buenos Aires: CLACSO.