

**13. EDUCACIÓN Y COMPLEJIDAD: EL  
PRINCIPIO DE RECURSIVIDAD Y SUS  
APORTES A LA IMPLEMENTACIÓN DE  
HERRAMIENTAS TIC EN EL AULA**

**EDUCATION AND COMPLEXITY: THE  
PRINCIPLE OF RECURSIVITY AND ITS  
CONTRIBUTIONS TO THE  
IMPLEMENTATION OF ICT TOOLS IN THE  
CLASSROOM**

*Manuel Fernando González Cuevas<sup>25</sup>*

*Fecha recibido: 31/08/2021*

*Fecha aprobado: 23/11/2021*

***IV CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN,  
EMPRESA Y SOCIEDAD – CIDIEES***

***Derivado del proyecto: Educación y Complejidad: Recursividad e Implementación De Tic'S  
en el Aula.***

***Institución financiadora: Parte del Proceso de Formación Doctoral en Pensamiento  
Complejo, Cursado en la Multiversidad Mundo Real Edgar Morin .***

***Pares evaluadores: Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES.***

---

<sup>25</sup>Licenciado en Ciencias Sociales Universidad La Gran Colombia, Magíster en Educación Universidad La Gran Colombia; Doctorante en Pensamiento Complejo, Multiversidad Mundo Real Edgar Morin. Docente. Correo: manuel.fernandogonzalez28@gmail.com

## RESUMEN

El pensamiento complejo emerge como una respuesta al desarrollo parcializado y reduccionista del conocimiento científico, por ello, desde este paradigma se busca transgredir las barreras diseñadas por el desarrollo especializado del cientificismo que ha propiciado la disgregación tradicional de las ciencias. De esta manera, al conjugar el pensamiento complejo al proceso educativo, se encuentra como punto de inflexión, entre el paradigma y la práctica educativa, el principio de la recursividad, el cual posibilita incluir proyectos, innovaciones técnicas, apelar a experiencias sensoriales emanadas de material audiovisual e incluso desdibuja la tradicional comprensión del aula de clases, bosquejando desde una conexión desarrollada basada en el reordenamiento de la relación causa-efecto, que permite al efecto tornarse en causa. Sin duda esgrime el gran valor del principio de recursividad que posibilita nuevas apuestas metodológicas en el desarrollo de sus sesiones de clase que propician la reinención de los encuentros en experiencias y apuestas didácticas que se enlazan una lógica transdisciplinar, al aproximarse a los diversos objetos de aprendizaje.

Para hacerlo, los proyectos y apuestas de clase se fundamentan en actividades secuenciadas que permiten conectar los fenómenos globales (avances tecnológicos, desarrollo de aplicativos, software educativo e incluso plataformas de aprendizaje), con dinámicas sociales, económicas y culturales que permiten desde apuestas procedimentales conectar TIC y experiencias de aprendizaje para alcanzar resultados esperados de aprendizaje.

**PALABRAS CLAVE:** *Recursivo, Complejidad, Educación, Tecnología de la información.*

## ABSTRACT

Complex thinking emerges as a response to the partialized and reductionist development of scientific knowledge; therefore, this paradigm seeks to transgress the barriers designed by the specialized development of scientism, which has led to the traditional disintegration of the sciences. Thus, by combining complex thinking to the educational process, the principle of recursiveness is found as a turning point between the paradigm and the educational practice, which makes it possible to include projects, technical innovations, appeal to sensory experiences emanating from audiovisual material and even blurs the traditional understanding of the classroom, sketching from a developed connection based on the reordering of the cause-effect relationship, which allows the effect to become a cause. Undoubtedly, it wields the great value of the principle of recursivity that enables new methodological bets in the development of its class sessions that propitiate the reinvention of the encounters in experiences and didactic bets that are linked to a transdisciplinary logic, when approaching the diverse objects of learning.

In order to do so, the class projects and commitments are based on sequenced activities that allow connecting global phenomena (technological advances, development of applications, educational software and even learning platforms), with social, economic and cultural dynamics that allow connecting ICT and learning experiences from procedural commitments to achieve expected learning results.

**KEYWORDS:** Recursive, Complexity, Education, Information technology.

## INTRODUCCIÓN

El desarrollo de los procesos formativos, desde una comprensión transdisciplinar interpela una constante construcción del saber apelando a dimensiones basadas en los conocimientos ancestrales, al igual que en desarrollos y apuestas de investigación, estas apuestas tributan a superar las concepciones clásicas del fenómeno educativo e interpelan nuevas dinámicas e interacciones entre escuela, estudiante y sociedad del conocimiento, en razón a ello, el paradigma de la complejidad define un grandioso marco de referencia para aportar a la integración de las diversas manifestaciones humanas; desde los retos que esgrime al inmenso avance del conocimiento, así como los desafíos de construcción de vida en sociedad.

Ahora bien, al unísono de González (2019) y retraer estos aportes al escenario y campo educativo, es importante retomar que se han emanado nuevos retos para el proceso de enseñanza y aprendizaje (desde luego la complejidad lo entiende más allá de esta relación bidireccional y recíproca), esto se da en razón a que durante el corrido del siglo XXI la educación ha perseguido la formación de un sujeto integral que aporte a la construcción de su propia historia y significados para transformar sus condiciones de existencia y consigo trascienda las estructuras sociales dadas.

De esta manera, se conjuga la imperiosa necesidad de incorporar nuevas tendencias en la práctica docente y la vida en el aula, por ello, es fundamental desdoblar estos retos educativos en nuevas apuestas formativas que posibiliten desde la construcción de experiencias un proceso formativo robusto que atienda a las demandas sociales, en razón a ello, se debe esgrimir como objetivo lo planteado por Estrada (2018) que describe la forma en que las competencias transdisciplinares permiten a los profesionales una liberación política, ética y la resignificación de una organización civil, enmarcado en un pertinente y oportuno desarrollo del quehacer profesional.

Por todo esto, se requiere una apuesta de integración de las tecnologías de información y comunicación, que como lo expone Salinas (2004) atienda a la reflexión desde las necesidades geográficas, sociales y económicas, es decir, plantear una propuesta para

clase que basada en la innovación, concatene la idiosincrasia de cada institución con la apuesta por la utilización de las tecnologías de información y comunicación en el aula, todo esto sustentado en una secuencia que se pueda replicar en variados contextos y acometa la diversidad de saberes que se intercambian en el aula.

Esta descripción de factores y procesos, enriquece el diseño de esta apuesta formativa, toda vez que permite constituir nuevas miradas a la realidad educativa, emanadas desde la diversidad de contextos sociales, geográficos y escenarios educativos que establezcan en la disrupción desde las tecnologías en el aula, una oportunidad de avance significativo para la educación.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Esta apuesta investigativa se encontró basada en un gran componente documental, que desde la utilización de motores de búsqueda especializados sustentó un rastreo que constituyó desde variables de corte investigativo un gran rastreo archivístico, que como lo expone proceso de consulta, esto permitió efectuar una indagación en documentación que giraba en torno a tres categorías de investigación, a saber: la relación entre complejidad y educación, aprovechamiento de este paradigma en la construcción de apuestas para el aprendizaje, así como desarrollos metodológicos para incorporar a la praxis educativa.

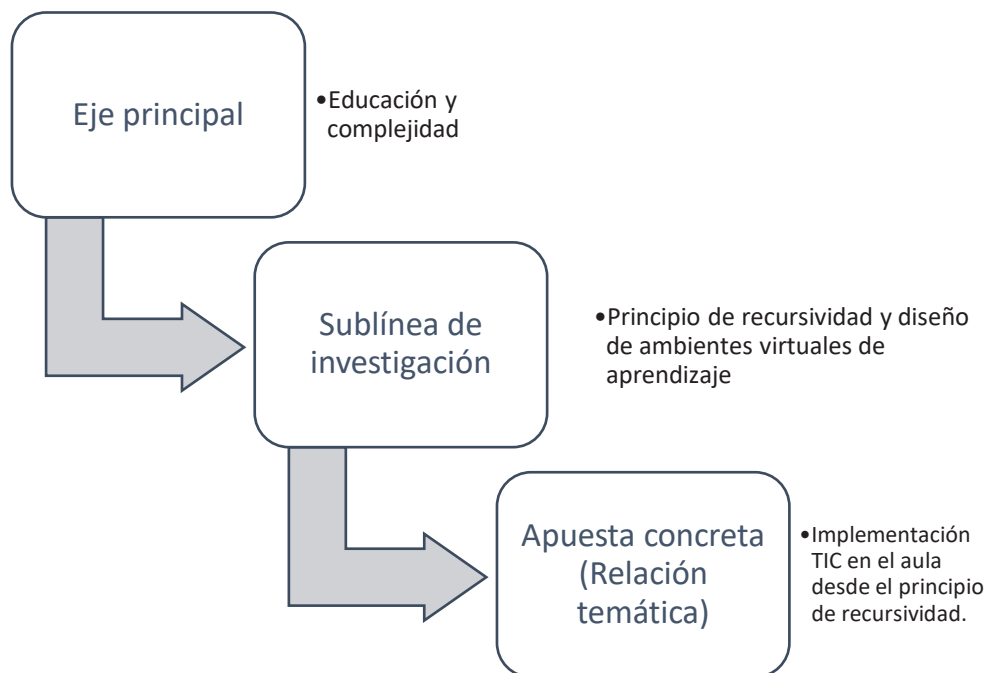
Esta empresa de indagación documental, empleó como lo estable Silva (2017) el deseo de dotar y apelar a la historicidad de los textos, reconociendo en ellos una realidad social inherente, así como asumiendo desde una vigilancia crítica cada uno de sus aportes en la construcción de un objeto temático, sin duda, este proceso requiere de atender a una dicotomía que esta apuesta investigativa desea resolver; la constante contraposición entre teoría y práctica, que para este caso suscita un sincretismo que fecunde en una apuesta para replicar en escenarios de clase.

De igual manera, se indagó sobre la utilización del principio de recursividad, el mismo permitió hallar que este se encontraba como un marco de construcción para planes de

estudios, diseños metodológicos y diseño de ambientes virtuales de aprendizaje, tal como lo expone Lara (2012) quien demostraba como apelando a la complejidad, entendida en el marco de una teoría de aprendizaje se desintegra en un método, que enmarcado en su acepción de la teoría de sistemas podía diseñar un escenario de aprendizaje.

Finalmente, se inquirió sobre la utilización de la recursividad para planear ejercicios de clase, mismos que basados en aportes para la construcción de un plan de clase y conjugados con la utilización de herramientas TIC en el aula, planteaban una innovación educativa, emanado de las necesidades contextuales y la construcción de significados (Salinas, 2008).

**Figura 2. Niveles de rastreo documental.**



Fuente: Elaboración propia

De esta manera se desdobra la apuesta investigativa, que posibilitó desde un rastreo documental, el diseño de una sintética secuencia de aplicación en el aula que reúna el principio de recursividad emanado del pensamiento complejo y lo suscribe al desarrollo de innovaciones educativas, esto permitiendo que desde la integración de las disciplinas y saberes se construyan experiencias significativas en el aula de clases.

## RESULTADOS

El proceso de indagación documental sustentó el diseño de una propuesta de innovación desde la inserción de tecnologías de información y comunicación en el aula basadas en el principio de recursividad emanado del pensamiento complejo, en razón a ello, los resultados se bosquejarán desde los dos frentes expuestos; por un lado, se retomarán los referentes conceptuales que dan forma desde la teoría a la propuesta y posteriormente se bosquejará el planteamiento de una secuencia para clase.

Inicialmente, es fundamental apostar dentro de la apuesta temática que interpela esta investigación, la concepción misma de complejidad y dentro de ella apropiarse una aproximación teórica al principio de recursividad; para hacerlo es crucial retomar a Barberousse (2008) quien describe como la dicotomía *dato-información* es superada por la comprensión compleja de la información que posibilita una comprensión desde la subjetividad, sensaciones y percepciones, dotándolas de un proceso de comprensión y construcción de saberes que retoma desde esta distribución un valor primordial.

Dicho esto, el pensamiento complejo redundante en apreciar desde una aproximación no reduccionista, excluyente o separatista el saber, sino que, por el contrario, esboza una ruta de aproximación y construcción de significados que integra las diversas áreas del desempeño humano, por medio de la transdisciplinabilidad. Por consiguiente, el pensamiento complejo emerge como un paradigma que anhela la integración y se desentiende de la lógica de exclusión conceptual y académica.

Como se indicó, el pensamiento complejo enuncia el principio de recursividad, que como lo aborda Gómez y Jiménez (2013) permite a los sistemas la capacidad de auto organizarse y autoproducirse, pues posibilita que los productos se retomen como agentes productores, es decir, el efecto de un proceso se torna en causa de uno nuevo refinado. Dicho de otro modo, permiten que los efectos emanados de una acción o proceso, puedan ser vistos nuevamente como causas desde las cuales se bosqueja una nueva ruta productiva, dirán los autores en mención de cortes retroactivo, que permite la obtención de productos depurados.

Sin duda alguna, esta realidad de recursividad caracterizada por la auto organización y autoproducción, se acopla de manera grandilocuente al escenario educativo, por cuanto incita a que el sujeto (docente) apele a los productos de su clase, comprendidos como; talleres, ejercicios y demás actividades, como fundamento para la generación de productos nuevos, innovadores que permitan refinar y autoproducir un nuevo sistema de clase.

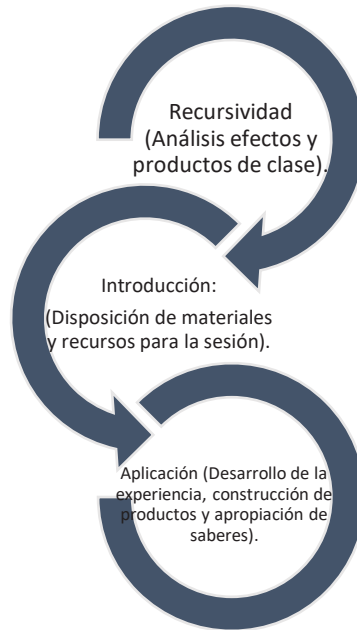
De hecho, esta realidad descrita plantea un escenario fecundo en el cual emergen las tecnologías de información y comunicación [TIC] como medio para re-pensar y re-formular estos productos de clase, introduciéndolas de acuerdo a lo planteado Colás, M., Pablos, J. y Ballesta, J. (2018); para estos investigadores la mejor manera de apropiar las TIC en el aula emana de una rutina enmarcada en dos etapas; una inicial de introducción y la posterior aplicación e integración, desde luego, fundamentado en una secuencia de despliegue que permita el desarrollo de procesos mediados por TIC en el aula.

De esta manera, se promulga un diseño que funda tres niveles de integración de TIC en la práctica docente; partiendo del proceso de introducción, en el cual se acceden a los recursos, planta física, equipos y demás elementos que interactuarán dentro de la experiencia, continuando con la fase de aplicación, donde tiene lugar la actividad pensada para la sesión o clase (Colás, et al., 2018).

En consecuencia, surge una dinámica de bucle de clase, que paradójicamente posibilita que las sesiones de encuentro estén dentro de una constante práctica de reinención y organización, dado que basado en los productos de cada sesión partirán las nuevas etapas de introducción de recursos y aplicación de procesos, dotando de un carácter de infinitas posibilidades a la práctica pedagógica como se esboza a continuación de manera gráfica.



**Figura 3. Secuencia planeación clase**



Fuente: Elaboración propia.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Tal como lo expone González (2021), la realidad educativa contemporánea conjugada con los eventos que han tenido lugar a lo largo del último bienio han interpelado un constante cambio y transformación de los medios, procesos que fundamental la escuela, sin duda esta realidad funda una gran modificación en lo que se pensaba como establecido y comúnmente aceptado para la educación. Gracias a esto, los patrones de comportamiento y la noción misma de sujeto han sido trastocadas por la coyuntura emanada de la pandemia del COVID19; por ello este tipo de apuestas sustentadas en apelar a nuevos paradigmas que interpelen la transformación educativa, permitan repensar los modelos educativos que demarcarán el fenómeno educativo con posteridad a los presentes sucesos.

Concretamente, se ha enunciado un modelo, que desde un sencillo marco de referencia aporta a la planeación y asimilación de las TIC en el aula, desde una secuenciación marcada por una introducción y aplicación, constituye el epítome de multitud de variables y permanente discusión de experiencias educativas, las cuales centradas en prácticas reflexivas posibilitan un proceso de reinención de las estrategias, actividades y en general del proceso de socialización e intercambio que tiene lugar en el aula de clases.

Sin duda alguna, la base del modelo de planeación de clase planteado, emanado de la complejidad se desdobra en diversas interpretaciones, no obstante, es preponderante mencionar sus aportes a la construcción de saberes y aportaciones a la síntesis de un modelo educativo (variable que ahora integra los propósitos del proyecto de investigación del cual emana esta síntesis experiencial) pensado para un momento coyuntural, donde los sistemas de educación se han sometido a excesivo estrés, demandando de ellos nuevas y dinámicas configuraciones.

La potencia de este tipo de apuestas de integración, estriba en apostar a la hibridación de la educación, propósito que ha cobrado especial relevancia desde los sucesos deparados

de la pandemia del COVID 19, buscando la construcción de experiencias significativas de aprendizaje que al ser mediadas por tecnologías y recursos digitales robustezcan la apropiación del saber por parte de los estudiantes, transgrediendo los escenarios tradicionales de intercambio propuestos por los agotados paradigmas *clásicos* escolares.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barberousse, P. (2008). Fundamentos teóricos del pensamiento complejo de Edgar Morín. *Revista Educare*, (12)2, 95-113. Recuperado de <https://bit.ly/3zBJ7kP>

Colás, M., Pablos, J. Y Ballesta, J. (2018). Incidencia de las TIC en la enseñanza en el sistema educativo español: una revisión de la investigación. *Revista de Educación a Distancia*, 56, 32-01. Recuperado de <https://bit.ly/2Wzkw1s>

Estrada, A. (2018). El pensamiento complejo y el desarrollo de competencias transdisciplinares en la formación profesional. *Revista científica RUNAE*, 2 (3), 177-193. Recuperado de <https://bit.ly/3BvJzBw>

Gómez, R. Y Jiménez, J. (2013). De los principios del pensamiento complejo. *Big bang faustiniano*, (2)1, 3-5. Recuperado de <https://bit.ly/3t6bGV1>

González, J. (2019). El aula mente social como potencial creativo en la educación: enfoque desde el pensamiento complejo. *Educación Superior*, (6)1, 34-38. Recuperado de <https://bit.ly/3t4bOUV>

González, M. (15 de abril de 2021). Medios digitales, educación e incertidumbre. Recuperado de <https://bit.ly/3mKulol>

Lara, R. (2012). Creación de ambientes virtuales de aprendizaje. Recuperado de <https://bit.ly/3jytlSm>

Salinas, J. (2008). *Innovación educativa y uso de las TIC*. Recuperado de <https://bit.ly/3yuF08H>

Silva, R. (2017). *Cuestiones disputadas*. Ediciones Uniandes. Bogotá, Colombia