
Revista de Estudios y Experiencias en Educación

REXE

journal homepage: <http://revistas.ucsc.cl/index.php/rexe>

Tres estrategias de enseñanza para un curso de pensamiento sistémico: Experiencia de un laboratorio de aprendizaje y experimentación pedagógica

Andrés Astaiza Martínez^a, Marly Tafur Osorio^b y Jonh Viasus Rodríguez^c
Universidad de Ibagué, Ibagué, Colombia.

Recibido: 08 de marzo 2021 - Revisado: 13 de abril 2021 - Aceptado: 10 de mayo 2021

RESUMEN

El Pensamiento Sistémico ha sido destacado, en el campo educativo, como un aprendizaje central para consolidar prácticas humanas que impulsen transformaciones significativas en los problemas sociales y ambientales contemporáneos. En consonancia con esto, investigadores de distintas disciplinas han abogado por incorporarlo en la formación de estudiantes universitarios, sin embargo, en el contexto latinoamericano registra pocas experiencias de este tipo. En ese sentido, este artículo presenta la experiencia de co-creación de tres estrategias distintas para la enseñanza del Pensamiento Sistémico en la educación superior, las cuales parten de procesos continuos de investigación-acción educativa y experimentación pedagógica por parte de tres equipos docentes. El artículo sistematiza los avances logrados en la investigación docente de las tres estrategias pedagógicas a lo largo de 4 años, con el fin de identificar y evaluar los desarrollos actuales del proceso de enseñanza en el curso. Los resultados permitieron dar cuenta de cómo las ideas del Pensamiento Sistémico, el constructivismo y la investigación-acción educativa pueden favorecer la construcción de prácticas reflexivas y colaborativas que contribuyan a la transformación de las organizaciones educativas.

Palabras clave: Enseñanza superior; pensamiento crítico; pensamiento sistémico; investigación educativa; investigación-acción.

*Correspondencia: andres.astaiza@unibague.edu.co (A. Astaiza).

^a  <https://orcid.org/0000-0001-9326-4045> (andres.astaiza@unibague.edu.co).

^b  <https://orcid.org/0000-0002-5580-6410> (marly.tafur@unibague.edu.co).

^c  <https://orcid.org/0000-0002-0259-5840> (jonh.viasus@unibague.edu.co).

Three teaching strategies for a systems thinking course: Experience of a learning laboratory and pedagogical experimentation

ABSTRACT

Systems thinking has been highlighted in the educational field as a key way to foster human practices that promote significant transformations in contemporary social and environmental problems. Researchers from different disciplines have advocated teaching Systems thinking in higher education. However, in the Latin American context, there are few experiences of this type. In this regard, this article presents the co-creation experience of three different strategies for teaching systems thinking in higher education, which are based on continuous processes of educational action research and pedagogical experimentation by three teaching teams. The article systematizes the teaching research of the three pedagogical strategies over four years, in order to comprehend the current developments in the teaching practices of each team. The results highlight how the ideas of systemic thinking, constructivism, and educational action research can favor the construction of reflective and collaborative practices that contribute to the transformation of educational organizations.

Keywords: Higher education; critical thinking; systems thinking; educational research; action research.

1. Introducción

En la actualidad, el concepto de <<sistemas>> ha ingresado con fuerza en diversos campos científicos, así como en el dominio popular a través de los medios de comunicación masivos. El Pensamiento Sistémico desempeña un papel fundamental en una variedad amplia de ámbitos: la industria, la ciencia básica, la administración, la penología o la ingeniería son algunos ejemplos (Bertalanffy, 2004). De igual forma, en el campo educativo ha sido destacado como un aprendizaje central para consolidar prácticas humanas que impulsen transformaciones significativas en los problemas sociales y ambientales contemporáneos. Sobre esto, Arndt (2006) y Gual (2013), afirman que, para ser ciudadanos competentes en un mundo de rápido cambio económico, social y ambiental caracterizado por la complejidad y la incertidumbre, es necesaria una visión sistémica. De ahí, que uno de los desafíos contemporáneos de la educación, es el desarrollo del Pensamiento Sistémico para gestionar de manera justa y sostenible los desafíos sociales actuales.

El Pensamiento Sistémico promueve una mirada global e integradora que permite analizar, observar y argumentar desde una perspectiva holística sobre diversos factores que influyen en cualquier situación posible. Sobre esto, Blackmore y Smyth (2002), Murga-Menoyo y Novo (2017) y Ateskan y Lane (2017), sugieren que hay una tendencia humana a polarizar cuestiones globales en sus dimensiones humanas y no humanas, desconociendo que los dos aspectos son interdependientes. En esa misma línea, Goleman y Senge (2016) sostienen que, desde el punto de vista de las neurociencias, el cerebro evolucionó para sobrevivir en eras geológicas más tempranas, no para habitar el mundo contemporáneo constituido por sistemas complejos y dinámicos. El sistema de alarma del cerebro está programado para advertir

peligros solamente cuando percibe una amenaza inmediata, y los problemas contemporáneos son o bien demasiado macro o demasiado micro para el sistema perceptual de los seres humanos. De ahí, que el Pensamiento Sistémico sea fundamental para apreciar las interacciones entre los problemas sociales, económicos y medioambientales.

La necesidad de transformar la educación y favorecer un nuevo rol docente de acuerdo que sea acorde a la época actual ha sido un tema nuclear en los debates educativos del siglo XXI, de modo que los profesores están en el centro de la discusión sobre cómo la educación debe responder a los desafíos de la actualidad (Murillo, 2006; Torres del Castillo, 1998). El contexto universitario no es ajeno a esta discusión, la Universidad requiere de un personal docente inmerso en procesos de aprendizaje continuo, que promueva un acercamiento crítico de los estudiantes a sus contextos profesionales y sociales (Rivera, 2016; Riveros, 2018). En consonancia con esto, investigadores de distintas disciplinas han abogado por la incorporación del Pensamiento Sistémico en la formación de estudiantes universitarios. Por ejemplo, en el campo de la educación ambiental se encuentran los trabajos de Canelo, Pubill, y Gargallo (2015), Villadiego-Lorduy, Huffman-Schwocho, Guerrero y Cortecero-Bossio (2017); en el ámbito de las ingenierías Mobus (2018), Grohs, Kirk, Soledad y Knight, (2018), Hrin, Milenkovic, Segedinac y Horvat (2017) y Benedek y Horváth (2016); y en Economía y Administración Atwater, Kannan y Stephens (2008), Seiler y Kowalsky (2011) y Shouhong y Ha (2016).

No obstante, en el contexto latinoamericano hay pocas experiencias de formación en Pensamiento Sistémico y las tendencias en la preparación del profesorado se han caracterizado por estructuras rígidas y verticales, y la distancia entre el currículo y los problemas locales (Gutiérrez, Agudelo y Caro, 2016; Hinojosa y López 2016). Esto es problemático, debido a que distintos autores como Chávez y Trías (2016), De Longhi et al. (2012), Hargreaves y O'Connor (2018), Zeichner y Liston (2014), y han enfatizado la relevancia del aprendizaje colaborativo en la educación superior para establecer diálogos de conocimiento, compartir experiencias y contribuir a la solución de problemas contextuales.

En ese sentido, este artículo presenta la experiencia de co-creación de tres estrategias distintas para la enseñanza del Pensamiento Sistémico en la educación superior, las cuales parten de procesos continuos de investigación-acción educativa y experimentación pedagógica, donde tres equipos docentes han desarrollado procesos de construcción colectiva a partir de sus intuiciones, ideas y experiencias. Teniendo en cuenta lo anterior, el artículo sistematiza los avances logrados en la investigación docente de las tres estrategias pedagógicas a lo largo de 4 años, con el fin de identificar y evaluar los desarrollos actuales del proceso de enseñanza del Pensamiento Sistémico en el curso. La investigación permitió dar cuenta de las formas de trabajo colaborativo, la teorización sobre las prácticas pedagógicas y la creación de cultura pedagógica y organizacional.

2. Contextualización de la experiencia

Esta experiencia se desarrolló en Colombia, en la Universidad de Ibagué, institución que en el marco de su compromiso con el desarrollo regional y la formación integral de sus estudiantes desarrolló una Reforma Curricular en el 2015, a partir de la cual se implementó un Ciclo Común Básico para fortalecer competencias transversales de los estudiantes, tales como: pensamiento crítico, pensamiento matemático, ética y ciudadanía, comunicación en lengua materna, Pensamiento Sistémico, entre otras. Así, se crea el curso Contexto y Región: Introducción al Pensamiento Sistémico (CRIPS), el cual tiene como objetivo facilitar en el estudiantado la competencia de percibir y abordar la realidad en términos de sistemas para comprender y transformar las situaciones problemáticas de la región.

El reto de educar a las nuevas generaciones como agentes sistémicos de cambio implicó el despliegue de un modelo pedagógico inicial, orientado a la integración del Pensamiento Sistémico con las teorías constructivistas de la educación y la investigación-acción educativa. Para esto, se inició un proceso de formación de los nuevos docentes a través de diferentes estrategias: conformación de equipos docentes, seminarios de formación docente e investigativa, investigación en el aula y la distribución de responsabilidades administrativas como estrategia formativa.

En este contexto, CRIPS se convirtió en un escenario de experimentación pedagógica, a partir del cual emergieron tres estrategias distintas para la enseñanza del Pensamiento Sistémico: Ciudadanía: orientada a la articulación de la educación para la ciudadanía y con el enfoque de sistemas; Diseño: centrada en la integración del Pensamiento Sistémico y el pensamiento en diseño en el contexto educativo; y Communitas: enfocada en la conformación de comunidades de aprendizaje desde el Pensamiento Sistémico. En la actualidad, el curso cuenta cada semestre con aproximadamente 600 asistentes, distribuidos en 7 cursos, cada uno de aproximadamente 70 estudiantes. Los mismos se llevan a cabo en espacios de 3 horas presenciales, una vez por semana. Para continuar, es importante dar cuenta del modelo pedagógico inicial a partir del cual se han desplegado las tres estrategias.

2.1 Fundamentos teóricos y pedagógicos

El Pensamiento Sistémico no constituye un esquema de ideas rígido, sino un conjunto de herramientas cognitivas y prácticas para guiar el abordaje y la comprensión de situaciones problemáticas en un contexto social específico. En ese sentido, el curso no se inclina por el aprendizaje de teorías y conceptos sino por la adquisición de una caja de herramientas de tipo cognitivo, afectivo y metodológico para abordar realidades complejas. La adquisición de esta caja de herramientas inicia por favorecer una disposición para percibir la sistemicidad de los fenómenos naturales y sociales, es decir, las propiedades emergentes de las relaciones entre los componentes de cada sistema. Cualidades que permiten encadenar eventos en el tiempo, observar totalidades y ver patrones en los fenómenos sociales abordados (Espejo y Reyes, 2016).

En consonancia con esto, el modelo pedagógico del curso parte de concebir a los estudiantes como los principales actores dentro del proceso pedagógico y a los docentes como acompañantes y guías en el mismo. En relación a este modelo, López-Garay y Reyes (2019) comentan:

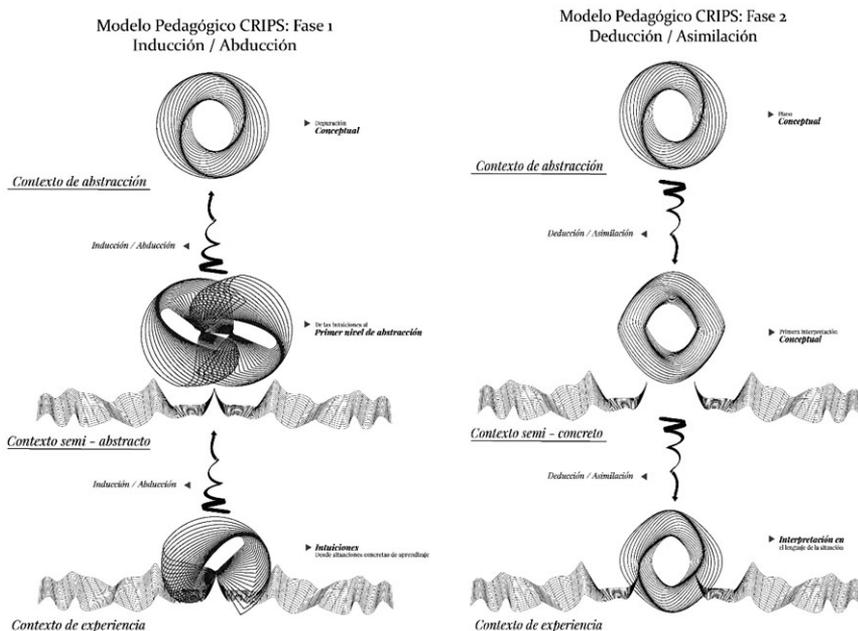
[...] el aprendizaje no es algo que ocurre en un salón de clases sino en una situación de aprendizaje. Del mismo modo, el alumno-aprendiz no es una tabula rasa. Los estudiantes tienen una historia detrás, presente y por delante. Esta "historia" forma su contexto de experiencia que, para el propósito de este modelo inicial, se puede resumir en forma de una red de nociones y relaciones intuitivas (p. 1420).

El modelo propone trabajar desde el contexto de experiencia de los estudiantes mediante la exploración de distintas situaciones de aprendizaje. Allí van aflorando las múltiples nociones que se puedan tener sobre el tema en cuestión desde lo intuitivo, para posteriormente ir tejiendo conceptos más complejos asociados a la situación. De este modo, se pasa del contexto de experiencia y las intuiciones -primer nivel-, a un segundo momento considerado como primera instancia de abstracción -segundo nivel- en la que desde las nociones intuitivas van emergiendo conceptos más elaborados. Posteriormente, se siguen refinando las conceptualizaciones hasta llegar a la concreción de conceptos lo suficientemente depurados -tercer nivel- (Ver figura 1).

El proceso continúa, pero de manera descendente. Se espera que después de la depuración conceptual se vaya a una primera interpretación conceptual en la cual se van asociando progresivamente las ideas elaboradas en situaciones concretas de aprendizaje. Finalizando, se espera que el estudiantado comprenda las conceptualizaciones y las emplee con fluidez. Tenemos, entonces, un modelo pedagógico de dos fases: una primera inductiva/abductiva, y la segunda de deducción/asimilación.

Figura 1

Modelo pedagógico de la Unidad de Proyectos Especiales. Fase 1: del contexto de experiencia a las abstracciones. Fase 2: de las abstracciones al contexto de experiencia.



Fuente: Unidad de Proyectos Especiales Universidad de Ibagué (2020).

Durante cuatro años de experiencias pedagógicas se han desarrollado lenguajes y prácticas comunes con despliegues particulares desde las perspectivas del diseño, la ciudadanía y la conformación de *communitas*. En ese sentido, esta investigación se ubica en la necesidad manifiesta de comprender, sistematizar y evaluar los desarrollos actuales del proceso de enseñanza del Pensamiento Sistémico en el curso CRIPS, de acuerdo al modelo pedagógico inicial y en cada estrategia pedagógica.

3. Metodología

3.1 Metodología de la investigación-acción educativa

La investigación-acción educativa cuestiona el rol histórico que la teoría ha tenido en la definición de la práctica docente y promueve la conformación de comunidades dialógicas integradas por docentes-investigadores, que significan la teoría a partir de la respuesta que pueda brindar a preguntas de sus contextos específicos. De ahí, que se entienda la labor educativa como una práctica investigativa y de formación que articula una reflexión crítica sobre los fines sociales del acto educativo (Carr, 2007). En ese sentido, el diseño metodológico sigue lo propuesto por Elliot (2005), el cual comprende la Investigación-acción educativa como una

forma de investigación que permite a los docentes reconocer, resignificar y transformar los contextos educativos, integrando teoría y práctica. Teniendo en cuenta lo anterior, la presente investigación partió de la pregunta: ¿Cómo se ha venido desarrollando el modelo pedagógico base en cada una de las estrategias pedagógicas? Para ello se consideró importante comenzar por explorar las principales características de cada una, proponiendo centrar la atención en cuatro unidades de indagación del proceso investigativo (ver Tabla 1.).

Tabla 1

Unidades de indagación del proceso investigativo.

Unidades de indagación del proceso investigativo	
Preguntas pedagógicas	En la conformación de las líneas pedagógicas, se propició la formulación de preguntas de investigación para orientar las actividades de los equipos relacionadas con la planificación pedagógica y didáctica. En este elemento, se buscó rastrear el devenir y el sentido actual de las mismas.
Ideas fuerza	Esta noción se refiere a una herramienta cognitiva para sintetizar ideas complejas de manera clara, de modo que puedan orientar las prácticas educativas de cada estrategia. Cada equipo dio lugar a sus propias ideas fuerza, de acuerdo a sus propios procesos de experimentación pedagógica.
Prácticas pedagógicas	Alude a las acciones concretas llevadas a cabo por los equipos docentes, en particular, las formas de relación con el estudiantado, las relaciones entre el profesorado y la consecución de las actividades pedagógicas en los cursos.
Desarrollo e implementación del modelo pedagógico	Responde a la necesidad de caracterizar las prácticas de cada estrategia en relación con el modelo pedagógico inicial. En este componente, se enfatizó la discusión sobre las dificultades y los aciertos de cada estrategia frente al modelo pedagógico.

Fuente: Elaboración propia.

Con todo lo anteriormente expuesto se buscó contextualizar la experiencia pedagógica de CRIPS, examinando los distintos procesos experimentados por cada uno de los equipos docentes.

3.2 Participantes

En este proceso participaron 15 docentes-investigadores (8 hombres y 7 mujeres), provenientes de campos diversos como la historia, la psicología, las ciencias políticas, el arte, la filosofía, las ingenierías y el diseño. De estos, 3 asumieron el rol de investigadores participantes, mientras que los demás participaron en distintos espacios de diálogo y escritura para la recolección de los datos. Es importante aclarar, que cada estrategia pedagógica cuenta con un equipo de 5 docentes, cuyo rango de edad se encuentra entre los 25 y 35 años de edad, todos con formación de grado, excepto tres que cuentan con grado de maestría.

3.3 Instrumentos de recolección de datos

Para el proceso de recolección, se realizaron grupos focales con los equipos docentes y la revisión documental de los informes de investigación semestrales de cada estrategia pedagógica. Los grupos focales fueron registrados en audio para el análisis y la sistematización. A partir de este proceso, cada equipo se encargó de consolidar un documento donde se organizará y sintetizará los 4 años de trabajo de investigación-acción.

3.4 Procedimiento de análisis

A partir de la información generada en los grupos focales y los documentos generados por los equipos, se realizaron espacios de triangulación de resultados entre los instrumentos para validar descriptivamente los resultados (Paz, 2000). Para esto, se generó una matriz de datos cualitativos con las categorías de indagación previamente definidas, donde se identificaron procesos comunes y particularidades de cada estrategia pedagógica. Por último, se realizó un proceso de socialización con todos los equipos para validar interpretativamente los resultados. En este espacio, se realizaron las discusiones necesarias para aclarar conceptos, categorías, distinciones y hallazgos esclarecedores para la comprensión de los procesos de co-construcción.

4. Resultados

Para dar cuenta de la pregunta de investigación ¿Cómo se ha venido desarrollando el modelo pedagógico base en cada una de las estrategias pedagógicas? se presentan los resultados a partir del proceso de recolección de los grupos focales y la revisión documental de los informes de investigación semestrales de cada estrategia pedagógica. Teniendo en cuenta la complejidad de los datos en cuanto a su potencialidad para resignificar y transformar las prácticas de los docentes, la información es presentada a partir de las cuatro categorías de indagación definidas y de las voces de los docentes sobre el proceso educativo.

4.1 Preguntas pedagógicas

Considerando el modelo pedagógico inicial orientado hacia investigación-acción, la trayectoria de las preguntas pedagógicas de cada estrategia ha sido distinta. Por un lado, *Communitas* apostó por una pregunta amplia que han favorecido la investigación en aula, “la pregunta de investigación se ha venido desdoblado en diversas preguntas, cada vez más concisas, pero siempre fuertemente interrelacionadas. Podríamos decir que lo que se ha venido desdoblado o emergiendo, es una pregunta-sistema” (Docente 6, comunicación personal, 12 agosto de 2020). El punto de partida fue la idea de conformar una comunidad de aprendizaje como vehículo para el desarrollo de las habilidades propias del Pensamiento Sistémico. Para la pregunta inicial, el equipo tuvo en consideración que, al inicio de cada semestre, el grupo de estudiantes se asemejará más a un conjunto de átomos sociales que a moléculas o complejos de moléculas, de modo que se preguntaron: ¿Y qué tal si el proyecto fuese construir una comunidad dentro del aula? Posteriormente, el equipo extendió sus actividades desde el aula hasta el trabajo con comunidades, integrando elementos de la investigación-acción participativa (IAP) con la enseñanza del Pensamiento Sistémico, de modo que esta pregunta general derivó en una más específica: ¿Qué tipos de interacciones entre estudiantes-docentes y otras comunidades se favorecen en el proceso de aprender a pensar sistémicamente? Esta pregunta ayudó a consolidar la identidad de *Communitas*, debido a que promueve la construcción efectiva de comunidades de aprendizaje y favorece procesos de responsabilidad social comunitaria por parte de la universidad.

En el caso de la línea de ciudadanía, se planteó: ¿Qué experiencia de aprendizaje se favorece en el curso *Contexto y Región* centrado en la independencia, interactividad y diversidad? De acuerdo a las y los docentes “Esta pregunta buscaba explorar la experiencia del curso como una aproximación constructivista a la enseñanza del pensamiento sistémico, porque las ideas fuerza tenían como objetivo facilitar la cohesión de las prácticas pedagógicas” (Docente 2, comunicación personal, 21 de septiembre, 2020). De este modo, la independencia repre-

sentaba una forma de operacionalizar la idea de “Dejar aprender”; la interactividad se refería al uso de medios electrónicos para apoyar el trabajo independiente de los estudiantes, y la diversidad sintetizaba los principios del constructivismo sobre partir de los contextos de experiencia del estudiantado para el proceso de enseñanza-aprendizaje. No obstante, cada una de estas ideas fue deviniendo en una inquietud general por el tema de la ciudadanía. Al establecer estas conexiones, la pregunta decantó posteriormente en lo siguiente: ¿Cómo enseñar a pensar sistémicamente empleando la experiencia y la reflexión ciudadana de los estudiantes como lenguaje básico?, y en una pregunta de apoyo: ¿Cómo pueden reforzarse mutuamente el aprendizaje del Pensamiento Sistémico y la educación para la ciudadanía?

A su vez, desde Diseño se consideró la noción de prototipar como idea base para la pregunta pedagógica, el cual se ha venido consolidando a partir de la práctica y la reflexión, favoreciendo su definición como “un proceso de construcción colectiva que busca simular situaciones sociales para informar con más profundidad sobre la problemática explorada en el curso, mejorando la formulación de modos de transformación de esta” (Docente 9, comunicación personal, 04 de octubre de 2020). La pregunta planteada fue: *¿Pueden los procesos de prototipado favorecer múltiples sentidos de las realidades a partir de la convivencia sana y la incertidumbre?* En esta pregunta, la incertidumbre hacía referencia a fomentar en los estudiantes la capacidad de no buscar certezas inmediatas y explorar ideas diversas desde el pensamiento creativo y divergente. El nuevo grupo de trabajo consideró importante repensar el cuestionamiento. Posteriormente, el equipo sufrió varios cambios en cuanto a sus integrantes, situación que llevó a un replanteamiento del abordaje de lo incierto, donde toma protagonismo la noción de complejidad, reformulando la pregunta: *¿Cómo generar experiencias educativas significativas que respondan a los retos de realidades complejas? ¿Cómo generar experiencias educativas significativas que respondan a los retos de realidades complejas?* Desde este contexto, el abordaje de las realidades sociales se concibe como una tarea que sigue sustentada en el prototipado, pero que se orienta a la comprensión de fenómenos complejos a partir de explicaciones abiertas y dispuestas a transformación.

En este contexto de ideas, el prototipo corresponde a las “(...) actividades que favorecen un mayor nivel de comprensión del tema seleccionado [y de otro lado el prototipado], consiste en que el estudiante se cuestione respecto del qué, por qué y para qué de lo que siente y piensa sobre la situación problemática” (Acosta, Monroy, Rojas y Viasus, 2020, pp. 10, 11). Esta idea de prototipado se basa en la posibilidad de dar vida y materialidad a las ideas, favoreciendo un aprendizaje de lo que este proceso implica: construir un modelo yendo desde el concepto hasta cómo este debe verse y sentirse, y obtener realimentación para su transformación (Buchenau y Suri, 2000; Hargadon y Sutton, 2000; Kelley, 2001).

En la actualidad las tres preguntas pedagógicas orientan la praxis del modelo pedagógico, a partir de la construcción de laboratorios de aprendizaje del Pensamiento Sistémico, orientados desde preguntas que hacen distinciones en diversos elementos del proceso pedagógico -educación para la ciudadanía, construcción de communitas, procesos del diseño en el aprendizaje-, dando riqueza a la consolidación del modelo. Así, desde la apuesta pedagógica de la enseñanza del Pensamiento Sistémico articulada con la investigación-acción, las modificaciones en las preguntas responden al proceso de implementación del modelo pedagógico.

4.2 Ideas fuerza

La línea Ciudadanía, enuncia 3 ideas fundamentales: Diversidad, Independencia e Interacción. En sus orígenes, estas ideas se referían a aspectos pedagógicos del constructivismo, puestos en un lenguaje de fácil comprensión para estudiantado y profesorado de recién ingreso. Sin embargo, cada una de estas avanzó hacia una visión que incorpora tanto ideas pe-

dagógicas como ciudadanas, ya que “nos dimos cuenta de que esas ideas del constructivismo estaban modelando no solo los procesos de aprendizaje sino también, las relaciones e interacciones del curso. Entonces pensamos que estábamos formando también para la convivencia” (Docente 4, comunicación personal, 21 de septiembre, 2020).

Diversidad: estudiantes y docentes son unidades de experiencias y contextos distintos, de modo que los procesos de enseñanza-aprendizaje se desarrollan de manera diferente para cada individuo y cada grupo. La idea de la diversidad favorece formas particulares de hacer, pensar y sentir por parte de las personas que cohabitan el aula. Igualmente, busca promover el cultivo de la diversidad social desde un marco de unidad. *Independencia*: el trabajo de los docentes se orienta a favorecer el proceso de “dejar aprender”. Se confía en el criterio del alumnado y se los invita a desarrollar sus propias ideas sobre las problemáticas sociales objeto de estudio. Asimismo, se refiere a una forma de modelar en el aula, la toma de decisiones y el pensamiento crítico necesarios para construir prácticas ciudadanas sistémicas. *Interacción*: abarca el proceso de interacción constante con el estudiantado desde lo presencial y lo virtual, buscando favorecer procesos de comprensión de las relaciones consigo mismo, con los otros y con el entorno.

En relación a *Communitas*, es importante resaltar su idea central, que se refiere a *la construcción y no simulación de una “communitas”* que se oriente a la búsqueda del bien común y trascienda el individualismo que caracteriza las formas sociales que identifican el mundo contemporáneo, la estrategia se centra entonces en que “(...) el proyecto es escogido por el estudiante con base en su interés en un tema ambiental o social, y el profesor se convierte en un recurso al servicio del aprendiz, entonces el proceso tendrá fluidez y dinamismo, pues no solamente estará centrado en el aprendiz, sino que cobrará autonomía en la capacidad de propuesta de los estudiantes a quienes se les incentivará al trabajo en comunidad” (Docente 8, comunicación personal, 04 de octubre de 2020). En ese sentido, aprender a pensar y actuar sistémicamente implica comprender las interrelaciones de un mundo complejo y en crisis a partir de un proyecto orientado por el interés del estudiantado. Todo esto, con la intención de favorecer que las nuevas generaciones puedan constituirse como agentes sistémicos de cambio. Para este equipo, el pensar la articulación de una comunidad de aprendizaje con estas características requirió un proceso reflexivo para el cual se consideraron nociones teorías particulares, como el de *comunidad de práctica* que sugiere que a lo largo de la historia humana las personas han formado comunidades que acumulan su aprendizaje colectivo en prácticas sociales, de modo que el conocimiento es un acto de participación (García-Fernández, 2002; Wenger, 2002). Desde esta perspectiva, una comunidad de aprendizaje es entendida como un grupo de personas que aprende en interacción con otros, utilizando herramientas comunes en un mismo contexto.

En cuanto a *Diseño*, los docentes enfatizaron ideas como la descolocación y el prototipado. La idea fuerza de sentir-pensando y pensar-sintiendo, que alude una forma del ser integral en el proceso de aprendizaje. Mientras tanto, la descolocación hace referencia a procesos de generación de incomodidades o abstracción de los lugares de confort del estudiantado con el objetivo de favorecer procesos creativos. La idea es ir más allá de las preconcepciones y poner en la mesa la multiplicidad de perspectivas acerca de los problemas sociales, posibilitando así la apertura a nuevas interpretaciones y formas de transformación. Es posible considerar al prototipado la idea fuerza de mayor relevancia para la línea de diseño. De manera resumida, el prototipo es la materialización de una idea en pruebas o experimentos sociales. En otras palabras, los ejercicios planteados en la clase buscan inmersiones e interacciones que se enfoquen en transformaciones a partir del hacer. Así, el ejercicio de prototipado busca ser el motor básico de la experiencia formativa.

Si bien, las ideas fuerza de diseño comparte importantes similitudes con las otras dos líneas en cuanto a su orientación pedagógica, se diferencian de estas en que tienen fuerte énfasis en favorecer el pensamiento divergente y creativo. En contraste con esto, las ideas de *Ciudadanía* y *Communitas* presentan apuestas ciudadanas y políticas más focalizadas. Estas ideas, comparten similitudes marcadas, con la diferencia de que las ideas de *Communitas* están planteadas en un lenguaje conceptual más desarrollado que las de *Ciudadanía*, puesto que vinculan procesos de análisis teórico más consistentes.

4.3 Prácticas pedagógicas

En este punto, se encontró que, si bien hay diferencias en las ideas fuerzas, hay una fuerte cohesión en cuanto a las prácticas de cada equipo. Por ejemplo, en cada estrategia resalta la importancia del rol docente o, más específicamente, del rol del equipo docente: “para nosotros el equipo, la comunicación con el equipo y el apoyo que nos damos es fundamental. Igualmente, el dialogo entre nosotros sobre las estrategias pedagógicas y el proceso de calificación nos permite reflexionar sobre nuestro ejercicio docente” (Docente 5, comunicación personal, 22 de septiembre, 2020). En ese sentido, este rol se caracteriza por un ejercicio constante de pensar sistémicamente para actuar y abordar de manera colaborativa las situaciones que se presentan en el desarrollo del curso. Cabe anotar que esta característica es un rasgo distintivo de la cultura organizacional de la Unidad de Proyectos Especiales, donde se desarrolla el proceso formativo del profesorado. Asimismo, dentro del profesorado que componen el equipo, hay diferentes roles:

1) *Rol de formador*, es ejercido por un docente que tiene experiencia en acompañar el curso y acompaña el proceso formativo del profesorado que recién ingresa. Este rol se caracteriza por la escucha constante, las reflexiones conjuntas y la comprensión de los procesos que se desarrollan en cada sesión de clase. 2) *Rol de formación*, es encarnado por el profesorado que recién ingresa a acompañar el curso y el cual requiere de apertura para poder ir comprendiendo las prácticas distintivas del curso. Estos roles favorecen el acompañamiento del estudiantado para el desarrollo del proyecto sistémico que estos realizan durante el semestre.

Teniendo en cuenta lo anterior, cada equipo docente aborda el curso de una manera sistémica y crítica, a través de procesos de investigación-acción, de co-construcción, donde “lo importante es hilar colectiva y participativamente las reflexiones del aula, a través del dialogo de equipo y con los estudiantes. Esa es la base para sistematizar y mejorar el curso” (Docente 2, comunicación personal, 21 de septiembre, 2020). En ese sentido, se puede reconocer que las prácticas pedagógicas guardan coherencia con el modelo pedagógico, favoreciendo la horizontalidad desde el constructivismo; manteniendo procesos constantes de investigación-acción educativa; y promoviendo el Pensamiento Sistémico con cada una de las actividades de clase.

4.4 Desarrollo e implementación del modelo pedagógico

El modelo pedagógico se ha implementado según la idea de inductividad - deductividad, partiendo desde el trabajo con el contexto de experiencia del estudiantado, para posteriormente ir hacia niveles de abstracción mayores. A su vez, la consecución de abstracciones conceptuales conlleva la necesidad de aterrizarlas en situaciones concretas, permitiendo así evidenciar el nivel de comprensión y la versatilidad de los conceptos en el propio contexto de experiencia. Así, se han contemplado procesos y actividades para explorar el contexto de experiencia del estudiantado, formular los proyectos investigativos procurando pasar de las intuiciones a un primer nivel de abstracción, identificando situaciones problemáticas y

depurar conceptualmente ideas o conceptos sistémicos. No obstante, una dificultad para el profesorado ha sido favorecer que el estudiantado logre mayores niveles de abstracción conceptual de las nociones sistémicas. Aun así, se reconoce la coherencia con los fundamentos del modelo pedagógico y los importantes avances desarrollados en cuanto a la enseñanza del Pensamiento Sistémico en el marco de la educación superior.

Por otra parte, un reto pedagógico en el proceso de implementación, ha sido generar cohesión en los grupos del estudiantado que favorezcan la construcción de sentidos compartidos. Al lado de esto, el proceso investigativo permitió evidenciar cómo el apoyo institucional ha sido fundamental para favorecer los procesos de experimentación pedagógica a partir del modelo pedagógico inicial, el cual, por su naturaleza, dinámica y flexible, permite ajuste o reformulación para ser adaptado a las necesidades y contextos de cada uno de los cursos.

5. Discusión

El modelo pedagógico de CRIPS surge para responder a las diferentes crisis en lo económico, cultural, ambiental y educativo. En esta dirección se muestra como fundamental la consolidación de nuevas teorías y prácticas para crear alternativas de co-construcción del conocimiento que promuevan nuevas formas de relación entre los diferentes actores educativos. En ese sentido, la experiencia del curso presentó un tránsito desde prácticas orientadas por un texto guía al desarrollo de saberes específicos para el contexto del aula, donde la teoría emana de la realidad como descripción, análisis y transformación de la misma. En otras palabras, la articulación de procesos formativos y de investigación, dieron lugar a prácticas de co-creación que promueven una comprensión holista de los problemas educativos por parte del profesorado (Restrepo, 2004; Tardif y Moscoso, 2018).

Desde allí, no asume a los docentes como transmisores de conocimiento en un proceso lineal y disciplinar, al contrario, son mediadores o facilitadores de un proceso complejo de enseñanza-aprendizaje, donde el aula se concibe como un entorno de aprendizaje dinámico y orientado al mantenimiento de vínculos que promuevan la autonomía del estudiantado. De este modo, incorporar los procesos de Investigación Acción Educativa en la práctica docente, como afirman Colmenares y Piñero (2008), Elliot (2005), Fernández y Johnson (2015) y Restrepo (2004), fomenta la indagación y la transformación de la acción a partir de la disminución de la brecha entre teórica y práctica.

En relación a las preguntas pedagógicas, puede decirse que estas orientan la praxis del modelo pedagógico de manera coherente, al indagar por el sentido del acto educativo y logrando implementar una apuesta sistémica en conjunción con la investigación-acción educativa. En ese sentido, las tres estrategias pedagógicas, como laboratorios de aprendizaje sistémicos, orientados desde preguntas, profundizan en diversos elementos del proceso y enriquecen el modelo pedagógico inicial. Igualmente, las modificaciones en las preguntas responden al proceso de implementación del modelo pedagógico, en el cual han sido determinantes del profesorado, sus perspectivas y búsquedas pedagógicas. Estos resultados son consistentes con las ideas de Ávalos (2002), Carr (2007), Schön (1988) y Zambrano (2000), sobre la necesidad de transformar la relación lineal entre el saber científico y la práctica, desde un proceso reflexivo y colaborativo que responda a la transformación de las organizaciones educativas.

Por un lado, es importante apuntar que a pesar de las diferencias en la forma en que cada línea impulsa sus ideas fuerza, las prácticas pedagógicas guardan coherencia con el modelo pedagógico, favoreciendo un tipo de educación centrada en el estudiante desde el constructivismo; consolidando la figura del docente-investigador a través de procesos constantes de investigación acción educativa; y promoviendo el aprendizaje del Pensamiento Sistémico a través de diversas estrategias didácticas. Asimismo, el desarrollo de estas labores en el con-

texto de un curso de Pensamiento Sistémico situado en una Universidad Regional que busca promover prácticas humanas que impulsen transformaciones significativas en los problemas sociales y ambientales de la región, constituye una apuesta relevante, ya que como señalan Arndt (2006), Gual (2013) y Rueda y Otálora (2019) en un mundo de rápido cambio económico, social y ambiental, es necesario generar procesos educativos para la comprensión de estos fenómenos desde una visión sistémica.

Por otro lado, es relevante destacar que el funcionamiento de este laboratorio de aprendizaje, no depende únicamente del trabajo constante y sistemático del profesorado, por el contrario, la infraestructura que brinda la instrucción constituye la condición de posibilidad de las labores realizadas, debido a que las prácticas pedagógicas son producto de la relación entre la promoción de las instituciones y los discursos y prácticas del profesorado (Basto-Torrado, 2011). En ese sentido, esta investigación muestra cómo las ideas del Pensamiento Sistémico, el constructivismo y la investigación-acción pueden trascender la retórica educativa, si se articulan institucionalmente en el proceso formativo y los planes de trabajo del profesorado, ya que como afirman Laurencio y Farfán (2016), el soporte institucional, además de presupuesto y capacidad instalada, debe contemplar espacios de reflexión e investigación para la construcción de sentido sobre de la praxis.

Para concluir, es importante señalar que para enriquecer esta experiencia y avanzar en la investigación pedagógica es necesario continuar generando espacios de diálogo entre las tres estrategias, donde además se socialice con la comunidad universitaria, los procesos pedagógicos que se adelantan en el curso CRIPS.

Referencias

- Acosta, J., Monroy, S., Rojas, M., y Viasus, J. (2020). *Prototiparse: Una aproximación pedagógica a realidades complejas desde el diseño*. (Working paper). Universidad de Ibagué
- Arndt, H. (2006). Enhancing System Thinking in Education Using System Dynamics. *Sage Journals*, 82 (11), 795-806. <https://doi.org/10.1177%2F0037549706075250>.
- Atwater, B., Kannan, V., y Stephens, A. (2008). Cultivating Systemic Thinking in the Next Generation of Business Leaders. *Academy of Management Learning and Education*, 7 (1), 9-25. Recuperado de <https://www.jstor.org/stable/i40007355>.
- Ávalos, B. (2002). *Profesores para Chile, Historia de un Proyecto*. Ministerio de Educación.
- Basto-Torrado, S.P. (2011). De las concepciones a las prácticas pedagógicas de un grupo de profesores universitarios. *Magis, Revista internacional de investigación en educación*, 3 (6), 393-412. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.m3-6.dcpp>.
- Benedek, A., y Horváth, J. (2016). Case Studies in Teaching Systems Thinking. *IFAC Papers OnLine*, 49 (6), 286-290. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2016.07.191>.
- Bertalanffy, L.V. (2004). *Teoría General de los Sistemas*. Fondo de Cultura Económica.
- Blackmore, C., y Smyth, J. (2002). Living with the big picture: a systems approach to citizenship of a complex planet. In: Dower, Nigel and Williams, John eds. *Global Citizenship: A critical reader*. Editorial Edinburgh University Press.
- Buchenau, M., y Suri, J. F. (2000, August). Experience prototyping. In *Proceedings of the 3rd conference on Designing interactive systems: processes, practices, methods, and techniques* (pp. 424-433). Recuperado de <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/347642.347802>.
- Canelo, J., Pubill, J.M., y Gargallo, B.J. (2015). Innovación y creatividad para favorecer un pensamiento sistémico-crítico: ideas de alto nivel en la formación inicial de maestros. *Foro de Educación*, 13(19), 125-140. <http://dx.doi.org/10.14516/fde.2015.013.019.006>.

- Carr, W. (2007). *El docente investigador en educación*. Editorial UNICAH.
- Chávez, K., y Trias, Y. (2016). Formación de investigadores noveles mediante el aprendizaje cooperativo. *Opción*, 32(7), 455–460.
- Colmenares, E., y Piñero, M.A. (2008). La Investigación Acción. Una herramienta metodológica heurística para la comprensión y transformación de realidades y prácticas socio-educativas. *Laurus Revista de Educación*, 14 (27), 96-114. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=76111892006>.
- De Longhi, A., Ferreyra, A., Peme, C., Bermúdez, G., Quse, L., y Martínez, S. (2012). La interacción comunicativa en clases de ciencias naturales. Un análisis didáctico a través de circuitos discursivos. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 1 (9), 178–195. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/920/92024542002.pdf>.
- Elliott, J. (2005). *La investigación-acción en educación*. Editorial Morata.
- Espejo, R. y Reyes, A. (2016). Sistemas organizacionales: El manejo de la complejidad con el modelo del sistema viable. Ediciones Uniandes,
- Fernández, M., y Johnson, D. (2015). Investigación-acción en formación de profesores: Desarrollo histórico, supuestos epistemológicos y diversidad metodológica. *Psicoperspectivas*, 14 (3), 93-105. Recuperado de <https://www.psicoperspectivas.cl/index.php/psicoperspectivas/article/view/626>.
- García-Fernández, N. (2002). Sistemas de trabajo con las TICS en el sistema educativo y en la formación de profesionales: las comunidades de aprendizaje. *Revista de Educación a Distancia*, 2 (6), 1-10.
- Goleman, D., y Senge, P.M. (2016). *Triple Focus: Un nuevo acercamiento a la educación*. Barcelona: Ediciones B.
- Grohs, J., Kirk, G., Soledad, M., y Knight, D. (2018). Assessing Systems Thinking: A Tool to Measure Complex Reasoning through Ill-Structured Problems. *Thinking Skills and Creativity*, 1 (28), 110-130. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10919/93723>.
- Gual, M. (2013). *El pensamiento sistémico como vía para avanzar hacia la comprensión de los fenómenos complejos: el caso de los fenómenos ambientales urbanos*. IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias.
- Gutiérrez, M., Agudelo, N., y Caro, E. (2016). La etnografía educativa virtual y la formación de docentes. *Praxis y Saber*, 7(15), 41–62. <https://doi.org/10.19053/22160159.v7.n15.2016.5722>.
- Hargadon, A., y Sutton, R. I. (2000). Building an innovation factory. *Harvard business review*, 78(3), 157-157. Recuperado de <https://go.gale.com/ps/anonymous?id=GALE%7CA-63035686&sid=googleScholar&v=2.1&it=&linkaccess=abs&issn=00178012&p=AONE-&sw=w>.
- Hargreaves, A., y O'Connor, M.T. (2018). Solidarity with solidity: The case for collaborative professionalism. *PhiDelta Kappan*, 100 (1), 20–24. <https://doi.org/10.1177/0031721718797116>.
- Hinojosa, E., y López, M. (2016). Impacto de la formación inicial docente intercultural. Una revisión de la investigación. *Convergencia*, 23(71), 89–109. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/conver/v23n71/1405-1435-conver-23-71-00089.pdf>.
- Hrin, T., Milenkovic, D., Segedinac, M., y Horvat, S. (2017). Systems thinking in chemistry classroom: The influence of systemic synthesis questions on its development and assessment. *Thinking Skills and Creativity*, 1 (23), 175-187. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2017.01.003>.

- Kelley, T. (2001). Prototyping is the shorthand of innovation. *Design Management Journal* (Former Series), 12(3), 35-42. Recuperado de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1948-7169.2001.tb00551.x>.
- Laurencio, A., y Farfán, P.C. (2016). La innovación educativa en el ámbito de la responsabilidad social universitaria. *Revista Cubana de Educación Superior*, 35(2), 16-34. Recuperado de <https://tinyurl.com/y72868l4>.
- López-Garay, H., y Reyes, A. (2019), "Learning the "systems language": the current challenge for engineering education". *Kybernetes*, 48 (7), 1418-1436. <https://doi.org/10.1108/K-07-2018-0360>.
- Mobus, G. (2018). Teaching systems thinking to general education students. *Ecological Modelling*, 373 (10), 13-21. <http://dx.doi.org/doi/10.1016/j.ecolmodel.2018.01.013>.
- Murga-Menoyo, M.A., y Novo, M. (2017). Sostenibilidad, desarrollo «glocal» y ciudadanía planetaria. Referentes de una Pedagogía para el desarrollo sostenible. Teoría de la educación. *Revista Interuniversitaria. Ediciones Universidad de Salamanca*, 29 (1), 55-78. <https://doi.org/10.14201/teoredu2915579>.
- Murillo, F.J. (2006). La formación de docentes: una clave para la mejora educativa. En M. Robalino y A. Körner. (Ed). *Modelos Innovadores en la Formación Inicial Docente* (pp. 11- 18). Andros Impresores.
- Paz, E. (2000). Criterios de validez en la investigación cualitativa. *Revista de investigación educativa*, 18 (1), 223-242.
- Restrepo, B. (2004). *Investigación-acción educativa: una estrategia de transformación de la práctica pedagógica de los maestros*. Editorial Aguilar.
- Rivera, N. (2016). Una óptica constructivista en la búsqueda de soluciones pertinentes a los problemas de la enseñanza-aprendizaje. *Educación Médica Superior*, 30 (3), 609-614.
- Riveros, A. (2018). Los estudiantes universitarios: vulnerabilidad, atención e intervención en su desarrollo. *Revista Digital Universitaria*, 19(1), 1-11. <http://doi.org/10.22201/co-deic.16076079e.2018.v19n1.a6>.
- Rueda, A.N., y Otálora, P.S. (2019). *El pensamiento sistémico como herramienta para el desarrollo de competencias ciudadanas* (Tesis de pregrado). Universidad Autónoma de Occidente. Recuperado de <https://red.uao.edu.co/bitstream/handle/10614/11661/T08804.pdf?jsessionid=7444D57C1838D962C2642DD8770E7A89?sequence=5>.
- Seiler, J., y Kowalsky, M. (2011). Systems Thinking Evidence from Colleges of Business and Their Universities. *American Journal of Business Education*, 4 (3), 55-62.
- Schön, D. A. (1988). *El profesional reflexivo: cómo piensan los profesionales cuando actúan*. Editorial Paidós.
- Shouhong, W., y Ha, W. (2016). A Soft OR Approach to Fostering Systems Thinking: SODA Maps Plus Joint Analytical Process. *Decision Sciences Journal of Innovative Education*, 14 (3), 337-356. Recuperado de <https://www.researchgate.net/deref/http%3A%2F%2Fdx.doi.org%2F10.1111%2Fdsji.12103>.
- Tardif, M., y Moscoso, J. (2018). La noción de "profesional reflexivo" en educación: actualidad, usos y límites. *Cuadernos de Pesquiza*, 48 (168), 388-411. <https://doi.org/10.1590/198053145271>.
- Torres del Castillo, R.M. (1998). Nuevo papel docente. ¿Qué modelo de formación y para qué modelo educativo? *Perfiles Educativos*, 1 (82), 1-19. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=13208202>.

- Unidad de Proyectos Especiales Universidad de Ibagué. (2020). *Informe sobre la implementación del modelo pedagógico en las tres líneas del curso CRIPS*. Recuperado de <https://pure.unibague.edu.co/es/organisations/proyectos-especiales>.
- Villadiego-Lorduy, J., Huffman-Schwocho, D., Guerrero, S., y Cortecero-Bossio. (2017). Base pedagógica para generar un modelo no formal de educación ambiental. *Revista Luna Azul*, 1(44), 316-333.
- Wenger, E. (2002). *Comunidades de práctica: aprendizaje, significado e identidad*. Editorial Paidós.
- Zambrano, A. (2000). *La mirada del sujeto educable. La pedagogía y la cuestión del otro*. Editorial Artes gráficas del Valle.
- Zeichner, K.M., y Liston, D.P. (2014). *Reflective teaching: An introduction*. Editorial Routledge.