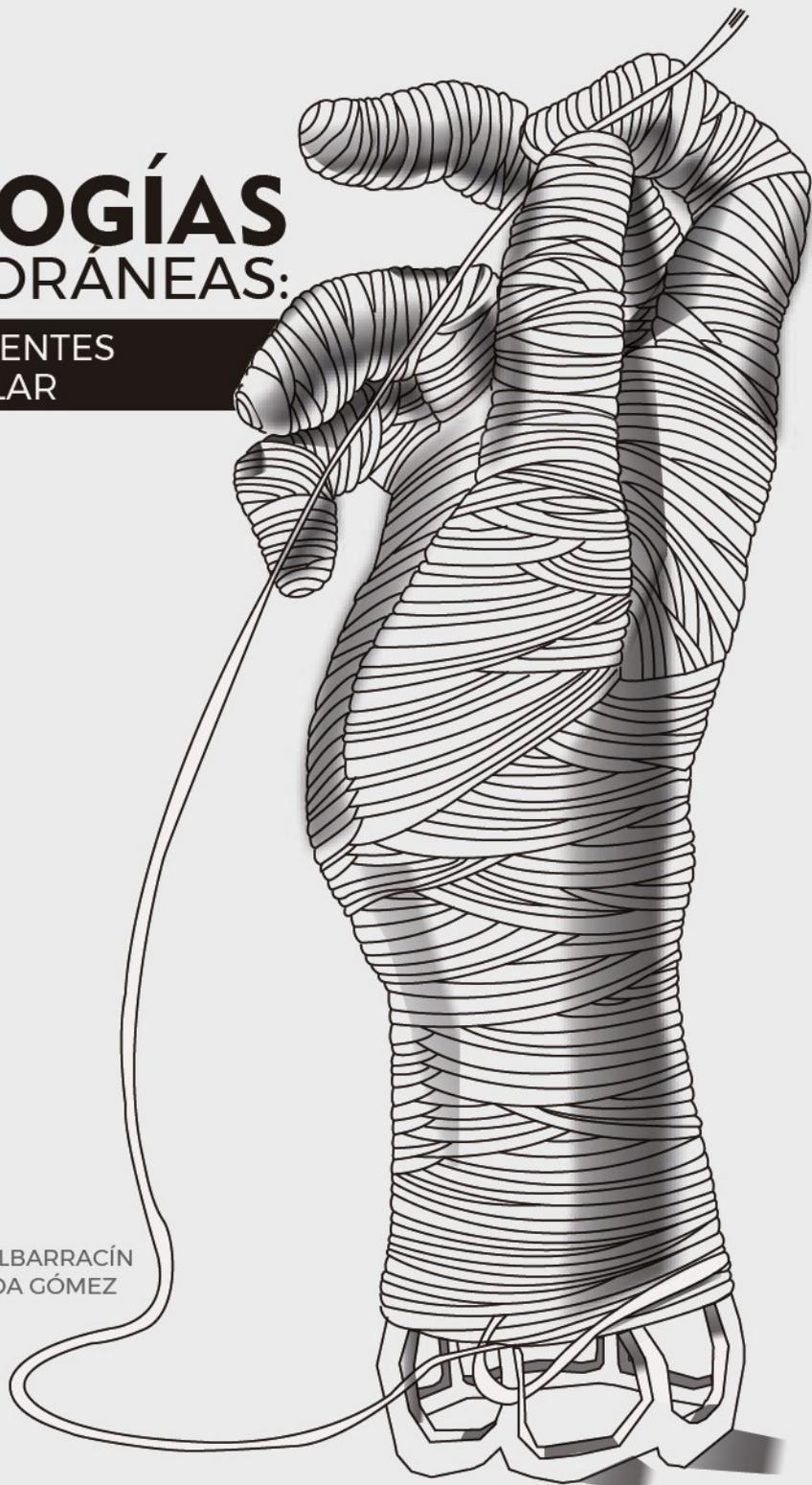


PEDAGOGÍAS CONTEMPORÁNEAS:

MIRADAS DIVERGENTES
AL MUNDO ESCOLAR



EDITORES:

JUAN DIEGO HERNÁNDEZ ALBARRACÍN
MÓNICA LILIANA PEÑARANDA GÓMEZ

 UNIVERSIDAD
SIMÓN BOLÍVAR

BARRANQUILLA Y CÚCUTA - COLOMBIA | VIGILADA MINEDUCACIÓN



Res. 23095 del MEN

PEDAGOGÍAS CONTEMPORÁNEAS:

**MIRADAS DIVERGENTES
AL MUNDO ESCOLAR**

EDITORES:

Juan Diego Hernández Albarracín / Mónica Liliana Peñaranda Gómez

PEDAGOGÍAS CONTEMPORÁNEAS:

MIRADAS DIVERGENTES AL MUNDO ESCOLAR

© Juan Diego Hernández Albarracín • Luis Ricardo Navarro Díaz • Carlos Fernando Álvarez González • Antonio Enrique Tinoco Guerra • Julie Maitreya Montañez Albarracín • Carla Patricia Da Silva • Juan Pablo Salazar Torres • Dierman Davet Patiño • Elkin Gélvez Almeida • Sandra Bonnie Flórez • Joan José Garavito Patiño • Susana Marles Herrera • Sandra Milena Vargas Angulo • Dayana Buitrago Carrillo • Gladys Shirley Ramirez Villamizar • Andrea Lisbeth Hernández Niño • Yorlandy Andrea Quiñonez Sanabria • Wilkar Simón Mendoza Chacón • Samuel Leonardo López Vargas • Mateo Piza Chaustre • Johan Andrés Estupiñán Silva

Editores: Juan Diego Hernández Albarracín • Mónica Liliana Peñaranda Gómez

Diseño de portada

Ricardo Alexis Torrado Vargas

Facultad Ciencias Sociales y Jurídicas

Grupos de Investigación

Ciencias Sociales y Humanas de la Universidad Simón Bolívar

Líder: Patricia del Pilar Martínez Barrios

ALEF de la Universidad Simón Bolívar

Líder: Rina Mazuera Arias

Interdisciplinario en Comunicación - Apira-Kuna de la Universidad Francisco de Paula Santander

Líder: Félix Lozano

Conquiro de la Universidad de Pamplona

Líder: Pablo Bautista Latorre

Desarrollo Humano, Educación y Procesos Sociales de la Universidad Simón Bolívar

Líder: Marly Johana Bahamón

Ingebiocaribe de la Universidad Simón Bolívar

Líder: Alexis Rafael Messino Soza

Proceso de arbitraje doble ciego

Recepción: Noviembre de 2017

Evaluación de propuesta de obra: Febrero de 2018

Evaluación de contenidos: Marzo de 2018

Correcciones de autor: Abril de 2018

Aprobación: Junio de 2018

PEDAGOGÍAS CONTEMPORÁNEAS:

MIRADAS DIVERGENTES
AL MUNDO ESCOLAR

EDITORES:

Juan Diego Hernández Albarracín / Mónica Liliana Peñaranda Gómez

Juan Diego Hernández Albarracín - Luis Ricardo Navarro Díaz - Carlos Fernando Álvarez González
Antonio Enrique Tinoco Guerra - Julie Maitreya Montañez Albarracín - Carla Patricia Da Silva
Juan Pablo Salazar Torres - Dierman Davet Patiño - Elkin Gélvez Almeida
Sandra Bonnie Flórez - Joan José Garavito Patiño - Susana Marles Herrera
Sandra Milena Vargas Angulo - Dayana Buitrago Carrillo - Gladys Shirley Ramírez Villamizar
Andrea Lisbeth Hernández Niño - Yorlandy Andrea Quiñonez Sanabria - Wilkar Simón Mendoza Chacón
Samuel Leonardo López Vargas - Mateo Piza Chaustre - Johan Andrés Estupiñan Silva

Pedagogías contemporáneas: miradas divergentes al mundo escolar / editores Juan Diego Hernández Albarracín, Mónica Liliana Peñaranda Gómez; Luis Ricardo Navarro Díaz... [y otros 20] -- Barranquilla: Ediciones Universidad Simón Bolívar, 2018.

358 páginas ; figuras a color; 17x24 cm
ISBN: 978-958-5430-89-1

1. Educación – Historia 2. Educación – Teorías - Siglo XX 3. Pedagogía 4. Educación – Investigaciones – Siglo XX I. Hernández Albarracín, Juan Diego, editor-autor II. Peñaranda Gómez, Mónica Liliana, editora III. Navarro Díaz, Luis Ricardo IV. Álvarez González, Carlos Fernando V. Tinoco Guerra, Antonio Enrique VI. Montañez Albarracín, Julie Maitreya VII. Da Silva, Carla Patricia VIII. Salazar Torres, Juan Pablo IX. Davet Patiño, Dierman X. Gélvez Almeida, Elkin XI. Bonnie Flórez, Sandra XII. Garavito Patiño, Joan José XIII. Marles Herrera, Susana XIV. Vargas Angulo, Sandra Milena XV. Buitrago Carrillo, Dayana XVI. Ramírez Villamizar, Gladys Shirley XVII. Hernández Niño, Andrea Lisbeth XVIII. Quiñonez Sanabria, Yorlandy Andrea XIX. Mendoza Chacón, Wilkar Simón XX. López Vargas, Samuel Leonardo XXI. Piza Chaustre, Mateo XXII. Estupiñán Silva, Johan Andrés XXIII. Torrado Vargas, Ricardo Alexis, diseño de portada

371 P371 2018 Sistema de Clasificación Decimal Dewey 22ª. edición

Universidad Simón Bolívar – Sistema de Bibliotecas

Impreso en Barranquilla, Colombia. Depósito legal según el Decreto 460 de 1995. El Fondo Editorial Ediciones Universidad Simón Bolívar se adhiere a la filosofía del acceso abierto y permite libremente la consulta, descarga, reproducción o enlace para uso de sus contenidos, bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



© Ediciones Universidad Simón Bolívar

Carrera 54 No. 59-102

<http://publicaciones.unisimonbolivar.edu.co/edicionesUSB/>

dptopublicaciones@unisimonbolivar.edu.co

Barranquilla y Cúcuta - Colombia

Producción Editorial

Editorial Mejoras

Calle 58 No. 70-30

info@editorialmejoras.co

www.editorialmejoras.co

Barranquilla

Agosto 2018

Barranquilla

Made in Colombia

Cómo citar este libro:

Hernández Albarracín, J.D., y Peñaranda Gómez, M.L. (Ed.). (2018). *Pedagogías contemporáneas: miradas divergentes al mundo escolar*. Barranquilla, Colombia: Ediciones Universidad Simón Bolívar.

CAPÍTULO XI

Desarrollo del pensamiento sistémico a través de la resolución de problemas: una mirada desde la asignatura de Teoría de Sistemas*

Sandra Milena Vargas Angulo¹

* Capítulo de libro resultado del proyecto institucional Bitácora del Profesor, sobre la asignatura Teoría de Sistemas del programa Ingeniería de Sistemas de la Universidad Simón Bolívar.

¹ Ingeniera de Sistemas, Especialista en Gestión de Proyectos Informáticos y Magíster en Educación. Profesora del programa académico de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Simón Bolívar sede Cúcuta. Investigadora Junior categorizada por Colciencias. Grupos de investigación: Ingebiocaribe de la Universidad Simón Bolívar sede Barranquilla y Altos Estudios de Frontera ALEF de la Universidad Simón Bolívar sede Cúcuta.
s.vargas01@unisimonbolivar.edu.co

RESUMEN

La Teoría de Sistemas, como estudio interdisciplinario, plantea la complejidad de los sistemas a través de una perspectiva holística e integradora. Su abordaje pedagógico trasciende el plano teórico, para enfocarse en la praxis y el alcance que, desde las disciplinas, impacta diversos ámbitos de la sociedad. Desde el programa académico de ingeniería de sistemas de la Universidad Simón Bolívar sede Cúcuta, se propone para el abordaje de la asignatura, el desarrollo del pensamiento sistémico en sus estudiantes, desde una postura analítica y crítica de situaciones. Frente a este panorama, se hace necesario vincular en el ejercicio docente, didácticas activas que promuevan en el educando, el desarrollo de competencias, habilidades y destrezas para la resolución integral y efectiva de estos planteamientos cotidianos. A través de la metodología de resolución de problemas, se propicia en el estudiante el desarrollo de capacidades para enfrentar problemáticas reales, y a su vez, analizar y proponer nuevos problemas que requieran del planteamiento de soluciones mediante la aplicación del pensamiento sistémico. Esta perspectiva metodológica promueve la capacidad analítica en el estudio de las situaciones planteadas, con la identificación de sus elementos, procesos y productos, favorece el trabajo colaborativo por medio de la concertación de estrategias y el planteamiento de soluciones acordes al contexto.

Palabras clave: didáctica, ingeniería de sistemas, pedagogía, racionalidad.

SYSTEMIC THINKING DEVELOPMENT THROUGH PROBLEMS RESOLUTION: A VIEW FROM SYSTEMS THEORY SUBJECT

ABSTRACT

The Systems Theory, as an interdisciplinary study, raises the complexity of the systems through a holistic and integrative perspective. Its pedagogical approach transcends the theoretical plane, to focus on the praxis and the scope that from the disciplines, impacts various areas of society. From the academic program of Systems Engineering at the Simon Bolívar University, Cucuta, it is proposed to approach the subject, the development of systemic thinking in its students, from an analytical and critical position of situations. From this view, it is necessary to link in the teaching exercise, active didactics that promote in the student, the development of competences, abilities and skills for the comprehensive and effective resolution of these everyday approaches. Through solving problems methodol-

ogy, the student develops the capacity to deal with real problems and the same time, analyze and propose new problems that require the solution approach through the systemic thinking application. This methodological perspective, promotes the analytical capacity in the study of the situations presented, with the identification of its elements, processes and products, stimulate the collaborative working through the conciliation of strategies and the solutions proposal according to the context.

Keywords: didactics, systems engineering, pedagogy, rationality.

INTRODUCCIÓN

Para comprender a profundidad el discurso y la acción de la ingeniería de sistemas, es necesario partir del reconocimiento de sus principios básicos, aquellos que van de lo general a lo particular y que buscan a través de la ciencia, demostrar la relación directa y cada vez más imprescindible, entre tecnología y ser humano. El estudio de la Teoría General de Sistemas se establece como punto de partida para la descripción, análisis y discusión de temáticas, mediante un lenguaje común para ser hablado por quienes conforman distintas áreas del conocimiento, y de esta manera, hacer posible el análisis de un razonamiento con validez, conscientes de la celeridad con que el mundo avanza. Por tanto, la Teoría General de Sistemas incorpora una relación directa con los mecanismos a través de los cuales se expresa el conocimiento del mundo, todo desde una concepción metateórica.

A través del análisis sistémico, se plantea la búsqueda de la solución de problemas complejos basados en un paradigma holístico, que permita comprender los fenómenos alrededor de las ciencias desde un punto de vista general; partiendo del análisis particular de sus elementos constitutivos, como integrantes de un todo y la interrelación que los define como sistema. En palabras de Senge (1999), “a veces los sistemas más enredados dejan de ser dilemas cuando se ven desde la perspectiva sistémica” (p.37).

El fundamento de la asignatura parte de la Teoría de Sistemas planteada hacia 1940 por el biólogo alemán Ludwing Von Bertalanffy, la cual proporciona una ruta de solución a problemáticas desde un enfoque holístico, partiendo de la premisa que, para brindar soluciones pertinentes a cualquier entorno, es necesario fundamentarse en el análisis sistémico de los elementos constitutivos de los sistemas y sus interacciones.

Para el desarrollo de la asignatura se tomaron como base las tendencias de aplicación práctica de la Teoría de Sistemas, bajo el enfoque propio de la Ingeniería de Sistemas y la teoría de la información, entendida como aquella que se “encarga de estudiar el manejo que se le da a la información, como contribución a la organización y al cumplimiento de los objetivos de los sistemas” (Hurtado, 2011, p.24). Lo anterior constituye el futuro campo de acción profesional de los estudiantes en formación, siendo un punto de partida para la contextualización y comprensión de lo que el entorno demanda para los profesionales en este campo disciplinar; articulado con el entorno organizacional como área de acción, donde recurrentemente se implementan soluciones tecnológicas propicias para el acompañamiento de aspectos estratégicos, como la toma de decisiones gerenciales y el apoyo al fortalecimiento de la productividad y competitividad de las mismas.

En una apuesta por desarrollar en los ingenieros de sistemas en formación, la apropiación de un pensamiento sistémico plantea el análisis de sistemas cotidianos y esenciales mediante la exposición de casos reales para ser estudiados, discernidos y conceptualizados desde la perspectiva racional del ingeniero; intentando por esto, dar solución a problemáticas complejas que inciden sobre el desarrollo y evolución del ser en su entorno, todo bajo los tres principios básicos del pensamiento sistémico (Checkland, 2000),

dando abordaje a los diferentes casos propuestos, desde la metodología de resolución de problemas. Es lo que Hurtado (2011), señala como el arte de resolver problemas, “construyendo sistemas de procesamiento automático de Información, bajo el enfoque de la Teoría General de Sistemas, utilizando recursos que proporciona la ingeniería” (p.25).

A partir de esto, el desarrollo de la asignatura se concibe como un espacio crucial dentro de la formación del Ingeniero de Sistemas en un mundo globalizado, un metasistema donde la transdisciplinariedad permea cada vez más el ser humano desde sus entornos social, económico, político y cultural, entre otros, que repercute tanto en su desarrollo particular como en el de la sociedad en general.

De esta manera, la Teoría General de Sistemas pretende mostrar cómo los conocimientos adquiridos por un Ingeniero de Sistemas, en su mayoría encaminados a máquinas, se pueden aplicar en sistemas sociales tales como empresas y demás organizaciones en las que se desenvuelven los seres humanos. Se puede afirmar, que esta asignatura apertura en el estudiante un panorama amplio cuando se trata de desarrollar una aplicación, una solución informática o de explicar fenómenos que suceden en la realidad. Esto quiere decir que muestra no solo el componente técnico, sino el impacto potencial sobre la organización y la sociedad, así como la capacidad de predicción de futuros comportamientos basados en cambios realizados sobre modelos computarizados. Sin embargo, para Frazer (1982), la resolución de problemas constituye un proceso en el cual se utiliza el conocimiento de una determinada disciplina, así como sus técnicas y habilidades para salvar la brecha existente entre el problema y la solución.

En este sentido, surge la necesidad de aportar desde la enseñanza de la asignatura, un enfoque real emergido del entorno natural en

el cual el ingeniero debe estar preparado para desarrollar su profesión, alejando cada vez más la mirada a paradigmas tradicionales y a la vez controversiales, en las que se piensa en ella como una ciencia netamente dura, donde la experimentación y cuantificación son basadas exclusivamente en datos y un método científico focalizado en la objetividad.

METODOLOGÍA

El planteamiento de la metodología para el desarrollo de los contenidos programáticos de la asignatura tiene como propósito el despertar efectivo del aprendizaje de los estudiantes; requiriendo así, la revisión rigurosa de estrategias disponibles para el abordaje efectivo de las temáticas, en la cual no solamente se logre abarcar integralmente su microcurrículo y alcanzar la comprensión y apropiación conceptual, sino que se adentre en la captación analítica de situaciones cotidianas dentro de diferentes entornos; permitiendo por esto, el surgimiento espontáneo de alternativas de solución viables, comprensibles y acordes al contexto.

Para comenzar, es necesario reconocer los objetivos de aprendizaje, configurados como propósitos del quehacer docente, plasmados a partir del horizonte pedagógico sobre el cual se fundamenta el itinerario formativo de la Universidad Simón Bolívar. Por tanto, frente a la asignatura de Teoría de Sistemas, se plantean los siguientes objetivos:

- Comprender la terminología propia de la Teoría General de Sistemas, haciendo de ella una herramienta útil en el proceso de definición y análisis de los mismos.
- Adquirir las bases conceptuales y metodológicas necesarias para la aplicación efectiva del análisis sistémico a una situación planteada.

- Aplicar los fundamentos de la Teoría General de Sistemas para abordar problemas de la realidad, modelando situaciones para aplicaciones futuras a través de la prospectiva estratégica.

Su fundamento está en los objetivos originales de la Teoría General de Sistemas (Bertalanffy, 1969), particularizando el enfoque de su enseñanza, hacia el entorno e impronta institucional y bajo los lineamientos específicos circunscritos en el Plan Estratégico del Programa académico.

Así mismo, la propuesta metodológica de la asignatura, refiere una pedagogía que logre evidenciar el componente crítico social y oriente la praxis. La Universidad Simón Bolívar, desde su ideología misional, adopta el compromiso de formar integralmente a profesionales de las diferentes disciplinas, con conciencia ciudadana y sensibilidad social, desempeñándose como sujetos activos dentro del desarrollo de la sociedad.

El Horizonte Pedagógico Socio-Crítico, como principio pedagógico institucional, apertura espacios de pensamiento, reflexión e interacción frente a la comprensión de la realidad social en toda su complejidad (Proyecto Educativo Institucional, 2015, p.36), e incentiva a los docentes, como responsables directos de la formación en el aula de sus educandos, a la promoción de espacios que propicien el desarrollo del pensamiento en contextos locales, regionales, nacionales, latinoamericanos y globales, de donde emergen problemas susceptibles de ser investigados en la dimensión interdisciplinar o transdisciplinar (p.38). La priorización de la praxis frente a la teoría, involucra estrategias sólidas de acercamiento a realidades cotidianas que ingresan al aula, desde la dinámica social, organizacional y productiva; permitiendo al estudiante en las que sumergirse en un ambiente rodeado de problemáticas sensibles, donde su postura

crítica le permita ofrecer soluciones efectivas y confiables desde la perspectiva de la Ingeniería de Sistemas.

En este sentido, la metodología implementada en la enseñanza de la asignatura de Teoría de Sistemas, incluye estrategias didácticas activas, fundamentadas en el aprendizaje basado en problemas, donde se plantean situaciones reales o ficticias, buscando que los estudiantes mediante análisis, discusión e investigación previa, develen posibles alternativas de solución que le faciliten fortalecer conocimientos adquiridos para dar respuesta a los problemas planteados. En este caso, el rol del profesor es orientador, acompañando los acercamientos a la solución, constituyéndose en la base para identificar independiente y colectivamente, los propósitos de aprendizaje de la asignatura.

Dentro de esta práctica educativa, se busca transformar a los estudiantes en sujetos activos de su propio aprendizaje, siendo este un proceso efectivo, en la medida en que cuente con la capacidad de resolver por su propia cuenta, cualquier situación problémica que se presente en su quehacer profesional y en su vida cotidiana. La resolución de problemas, como una metodología activa de aprendizaje significativo, involucra siete etapas establecidas y propuestas por Pozner, Ravela y Fernández (2000), las cuales se retomaron para el desarrollo de la asignatura de Teoría de Sistemas, abordando desde esta ruta, la temática planteada en el contenido microcurricular y la confrontación de realidades cotidianas a las que se enfrentará el futuro ingeniero de sistemas. De igual manera, se articula con los principios básicos del pensamiento sistémico, en torno al modelamiento de sistemas, expuesto por Checkland (2000). El desarrollo general de estas etapas se indica a continuación:

1. Identificación del problema. Frente al planteamiento de una situación cotidiana propia o ajena al entorno tecnológico, los estudiantes descubren su origen problémico, evidenciando la im-

portancia de encontrar soluciones efectivas para esta situación, desde la búsqueda de su esencia, hasta la definición del núcleo temático. Esta fase inicial, plantea el inicio del modelamiento del sistema, desde la articulación del problema (Checkland, 2000, p.49).

2. Explicación del problema. Posterior a la etapa de análisis e identificación del problema, inicia un análisis profundo para conceptualizar, socializar y explicar el problema. En este punto, se requiere un nivel de reflexión considerable, que encamine al estudiante a una ruta definida para el logro de los objetivos. Es el inicio de lo que Checkland (2000) definen como el análisis de los sistemas, donde se genera un entendimiento profundo de los objetos de estudio o sistemas de interés, y a partir de este conocimiento, poder predecir el comportamiento de tales sistemas en el futuro (p.49).
3. Idear estrategias alternativas de intervención. Los estudiantes como sujetos activos dentro del proceso de aprendizaje, inician la confrontación independiente, planteando desde su perspectiva y conocimiento, las posibles rutas en la consecución de estrategias, que permitan intervenir analítica y sistemáticamente, la puesta en marcha de soluciones efectivas para la resolución de la problemática central del caso de estudio.
4. Decidir la estrategia. Dentro de un proceso de deliberación, de manera grupal se inicia la socialización de los resultados de la anterior etapa de ideación individual de estrategias, donde a través de la concertación, el trabajo en equipo asertivo y respetuoso por las diferencias, dialogan hasta llegar a una estrategia sólida para el abordaje del problema en particular, optimizando recursos, aplicando capacidad de síntesis y habilidades para trabajar grupalmente, lo cual permitió evidenciar el liderazgo de algunos participantes, producto del desarrollo previo de compe-

tencias para la comunicación oral, mayormente potenciadas en ellos.

5. Diseñar la intervención. En esta etapa, los estudiantes estructuran el diseño de la intervención a aplicar en el contexto abordado, poniendo en práctica no solamente sus conocimientos y habilidades, sino también las competencias comunicativas para la redacción de escritos, enfatizando la técnica para plasmar sus planteamientos, y a su vez, la implementación de estructuras gramaticales acordes al contexto académico.
6. Desarrollar la intervención. A partir de este paso, los estudiantes definen la metodología para el desarrollo de soluciones tecnológicas acordes a la situación problémica. En el plano disciplinar, el estudiante hace uso de modelos dinámicos, permitiendo la imitación de operaciones del sistema, prediciendo comportamientos y valorando alternativas para mejorarlos y transformarlos (Checkland, 2000, p.50). Aquí se plantean diferentes alternativas y herramientas de gestión de TI y construcción de *software*, definiendo la apropiada para dar solución al caso particular de estudio.
7. Evaluar los logros. Con esta compilación de propuestas de intervención a la problemática propuesta, se continúa con la evaluación del proceso, teniendo en cuenta la coherencia, efectividad, practicidad, trazabilidad y pertinencia de las soluciones planteadas por los estudiantes.

Con fundamento en el protocolo de evaluación socializado al iniciar el semestre académico, se implementan instrumentos para la valoración del progreso del estudiante, conforme se desarrolla la asignatura. El proceso incluye modalidades como la autoevaluación y heteroevaluación, invitando a la reflexión objetiva sobre el desempeño particular y de sus compañeros, en las diferentes etapas del

proceso de resolución del problema. A su vez, el docente valora cualitativamente los avances concernientes a la participación activa de los educandos en el desarrollo de las clases, su interacción con los demás compañeros, la puesta en común de sus puntos de vista, el desarrollo de competencias para la escritura y para la exposición oral de sus aportes, el respeto y tolerancia con los demás, vivenciados en un ambiente de enseñanza y aprendizaje adecuado dentro de la sana convivencia y el respeto por la diversidad.

Dentro de los instrumentos empleados para llevar a cabo el proceso de evaluación, se cuentan las pruebas objetivas como parte de la evaluación diagnóstica y formativa, a través de pruebas de respuesta breve, de ordenación, selección múltiple con única y múltiples respuestas y algunas pruebas multiítem, para la valoración de procesos con grados considerables de complejidad. De igual manera, se incluyen pruebas subjetivas, a través del desarrollo de una temática de forma oral, y en algunas ocasiones, escrita. La comprensión lectora es aplicada como mecanismo para evaluar la capacidad de síntesis y apropiación de contenidos temáticos, y a su vez fortalece las competencias para el análisis situacional y contextual de problemáticas, con contenido escrito en su idioma nativo o en inglés, para fortalecer las competencias en el uso de este idioma extranjero.

A partir de los insumos obtenidos con la evaluación de los integrantes del grupo, se plantean estrategias de acompañamiento que fortalezcan en los estudiantes de rendimiento medio y bajo las competencias planteadas a través de los objetivos de aprendizaje de la asignatura. De manera general, se evidencian falencias considerables en las competencias de escritura, que a nivel universitario se debieron desarrollar en mayor proporción, que lo develado con los resultados obtenidos. Sin embargo, es notable que el proceso produjo una considerable mejoría desde el inicio de las clases hasta

su etapa de finalización, encontrando casos de estudiantes cuya habilidad comunicativa fue fortalecida, mostrando avances significativos en el planteamiento y escritura de ideas dentro del entorno académico.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Relación teoría-práctica

Al comenzar la experiencia pedagógica con los estudiantes de quinto semestre del programa académico de Ingeniería de Sistemas, llama la atención algunos rasgos actitudinales percibidos. Quizás una de las posturas más marcadas en el grupo, fue la resistencia inicial a la participación activa durante el desarrollo de las clases, lo cual se convirtió en el primer reto por afrontar, dentro del proceso de rompimiento de barreras de comunicación entre docente y educandos. Siendo el comienzo de una asignatura cuya intensidad horaria no es extensa, resultaba imperativo hallar mecanismos de participación dinámica y propositiva, en aras de iniciar el proceso de adentrar a los participantes en el desarrollo del pensamiento sistémico, a través de la asignatura.

Este proceso surge desde una dinámica básica de identificación de elementos de los sistemas más cotidianos, aquellos con los que se interactúa naturalmente en el día a día, y que constituyen parte del entorno de cada individuo. Desde esa inmediatez, se comienzan a incrementar las participaciones de los asistentes, encontrando el momento propicio para compartir una pieza de video, en la que se propone un planteamiento crítico sobre realidades sociales y organizacionales actuales, al mismo tiempo que se va induciendo al estudiante, a adentrarse en la dinámica de la teoría de sistemas y en la comprensión de sus premisas constitutivas, punto de partida de la asignatura.

Mediante la confrontación de fenómenos sociales como el desempleo, la informalidad laboral, inequidad social y económica, casos de actualidad como la problemática social, económica y política venezolana, conjugados con ejemplos concernientes al ámbito económico, como la oferta y la demanda, la inflación, las dinámicas propias de la burbuja inmobiliaria en Colombia, entre otros, se permitió que se abrieran espacios de debate, en los que los estudiantes planteaban sus argumentos y puntos de vista sobre cada uno de los fenómenos que se iban proyectando en el material audiovisual, que siendo incluso ajenos a su disciplina formativa, propiciaron el diálogo y construcción colectiva de saberes, en la medida en que se desarrollaba en cada participante, un pensamiento analítico, con las primeras luces de un enfoque sistémico.

Toda vez que se logra integrar a los sujetos de aprendizaje en un ambiente adecuado para la discusión académica, aparece el cuestionamiento sobre las razones para aplicar la resolución de problemas en el desarrollo del pensamiento sistémico de los futuros ingenieros de sistemas, y la respuesta se fundamenta en una argumentación de tipo formativo, que percibe y valida la resolución de problemas, como un procedimiento activo de aprendizaje en el cual, los únicos protagonistas, son los estudiantes.

Bajo esta premisa, se plantearon diferentes casos problemáticos, situaciones en las que el ingeniero en formación debió aplicar su pensamiento creativo, y trascender del plano tecnológico, a la comprensión racional de los casos cotidianos que fueron sometidos a estudio por parte del grupo. Como afirman Liévano y Londoño (2012), el pensamiento sistémico ayuda a ampliar el razonamiento humano, contribuye a la eliminación de paradigmas mentales que dificultan la comprensión de los procesos y sistemas, y fomenta la apertura a nuevo conocimiento y a la práctica científica (p.46).

Para Garciandía (2011), la mayoría de los actos científicos se inician con la observación de un objeto, después de la descripción se pasa a la fase de estudiar las partes con las cuales está compuesto (p.19). Una discusión teórica emergente en el proceso, fue precisamente, el cuestionamiento en la etapa de definición de insumos y/o entradas desde el pensamiento sistémico, pues evidenció una dificultad general en la búsqueda de argumentos válidos que definieran estos elementos, como parte fundamental del problema, visto como un sistema.

Analizadas las causas de esta situación, se determina que su origen se encuentra vinculado a procesos de enseñanza previos que emplearon metodologías pedagógicas distintas, prevaleciendo la ausencia de casos reales, desde la cotidianidad, para ejemplificar los contenidos de sus asignaturas y abordar las temáticas correspondientes. Dicho de otro modo, los estudiantes venían de una dinámica distinta frente al planteamiento de ejercicios prácticos, pues los insumos se expresaban en su mayoría en términos de datos, sentencias e instrucciones lógicas, distintas al lenguaje común con el que se plantean los problemas de la asignatura.

A partir de esto, se propone un ejercicio reflexivo, de indagación y proposición de alternativas, para definir apropiadamente los elementos iniciales que nutren el sistema a analizar en la clase. Este es un proceso de aprendizaje dinámico, donde solo con la práctica, se logran avances graduales que, a corto plazo, evidenciaran el fortalecimiento de estas habilidades y competencias analíticas dentro de la definición de insumos de los sistemas naturales.

El desarrollo de la tesis planteada frente a la asignatura, giró en torno a la generación de estos espacios de análisis y reflexión individual y grupal, abordando problemáticas actuales que desde la

disciplina de la Ingeniería de Sistemas, contribuye a la consecución de soluciones pertinentes, garantes de competitividad en un mundo globalizado. Todo lo anterior, bajo la perspectiva holística de la Teoría de Sistemas, abordando los ámbitos del ser desde un enfoque sistemático.

Innovación en la praxis

El propósito de la adopción de esta metodología activa, es superar la enseñanza tradicional, desde el aporte que la academia brinda a los contextos sociales que rodean a los futuros profesionales, formar partiendo del abordaje de problemas, con la apertura de espacios analíticos y reflexivos, en los que el ingeniero de sistemas confronta críticamente realidades y propone, desde su disciplina, una serie de alternativas de solución efectivas y perdurables en el tiempo. El proceso de formación profesional incentiva en los educandos la construcción colectiva de una sociedad justa y equitativa, formando no solo en competencias y saberes disciplinares, sino también, combinando este aprendizaje con un acercamiento a la comunidad, a sus realidades (Vargas, Bautista y Bautista, 2016).

En este sentido, De Miguel Díaz (2006) denomina enseñanzas prácticas a aquellas que cobran interés en la medida que posibilitan la aplicación de los conocimientos adquiridos a situaciones concretas y la adquisición de habilidades y destrezas relacionadas con la materia objeto de estudio (p.82), citando a la resolución de problemas como una de ellas.

Desde la mirada de la formación del ingeniero de sistemas, esta metodología aporta no solamente al desarrollo del pensamiento sistémico, sino a potenciar en el futuro profesional su capacidad analítica y crítica, a fortalecer sus competencias para la comprensión de fenómenos externos que influyen en el desarrollo de la sociedad, a

articular su visión con la de otras disciplinas y encontrar el punto de inflexión sobre el que se tejen importantes conclusiones globales a partir de la adaptación de la Teoría de Sistemas.

Como Vargas, Bautista y Bautista (2016), lo afirman, la academia es un agente transformador de la sociedad y se constituye en el núcleo donde se gestan los aportes a la humanidad, formando a las generaciones de diversos niveles sociales para afrontar el advenimiento de transformaciones y apuestas del mundo moderno. El aporte pedagógico, en este sentido, es una invitación a la renovación de la didáctica tradicional, donde como educadores es necesario pensarse la teoría reflejada en la praxis e implementada en las realidades humanas que rodean a los educandos. Este se constituye en un proceso de preparación para lo que vendrá, una vez que finalicen su proceso formativo, dinámica que favorece la generación de nuevas perspectivas desde los ojos de los estudiantes, lo cual resulta de marcado provecho en el curso de las asignaturas futuras que encontrará hasta finalizar su camino de formación como profesional, y por supuesto, en lo que ha de venir, al iniciar su vida laboral y productiva.

En este proceso, como profesor se planteó un propósito inmerso en los objetivos de la asignatura, el cual iba relacionado con la preparación de futuros ingenieros para las realidades del contexto local y nacional como su entorno inmediato, siendo el primer paso para posteriormente, comprender situaciones de magnitudes superiores desde la globalidad. Este es el compromiso de los formadores, enseñar con consciencia global. Al respecto, el planteamiento de situaciones de la vida práctica que implican actuar, pueden ser muy relevantes para intentar comprender los supuestos fundamentales de los sujetos y sus formas de vivir (Peñaloza, 2015, p.318).

Como lo indican García y Gómez (2015), la educación colombiana está en la obligación de realizar cambios profundos que posibiliten liderar procesos que conlleven propuestas de transformación curricular, para ofrecer a la sociedad y al país individuos críticos, con valores, sensibles a las realidades del contexto, capaces de reflexionar y tomar decisiones adecuadas para la resolución de conflictos (p.187).

CONCLUSIONES

La naturaleza de la Teoría de Sistemas promueve su aplicación en diferentes entornos tanto científicos como cotidianos. Pensar en la magnitud de su aplicabilidad, abre un sinnúmero de posibilidades de comprensión y desagregación de los sistemas a todo nivel. El pensamiento sistémico es una actividad mental desarrollada para llegar a esa comprensión del funcionamiento de los sistemas, indistintamente de su naturaleza, y así resolver los problemas que en él y su alrededor, surjan. Tiene su espectro aplicable en la diversidad de la ciencia, y parte de su apuesta se fundamenta en una perspectiva holística, que aborde con integralidad cada uno de los elementos que componen los sistemas, pero a través de una mirada global.

Pensar en la enseñanza de una asignatura ubicada curricularmente a la mitad del proceso de formación como ingenieros de sistemas, abre la posibilidad de plantear una dinámica propicia, no solamente para la comprensión básica de conceptos y la apropiación de la terminología inherente a la teoría general de sistemas, sino para alcanzar un nivel de análisis adecuado para comprender desde la teoría misma, el fundamento para la resolución de problemas en la vida cotidiana, a nivel tecnológico, social, económico y político, entre otros. Es precisamente a través del desarrollo tecnológico, que se subyacen las problemáticas más diversas, acordes a los avances propios de los entornos.

El proceso de identificación de problemas, resulta más complejo que su misma resolución. En esta etapa, el estudiante desarrolló la capacidad de enfrentarse a estas situaciones y a su vez, analizar y proponer nuevos problemas que requieran del planteamiento de soluciones mediante la aplicación del pensamiento sistémico. Es importante hacer énfasis que la existencia de múltiples soluciones y los criterios que definen cual resulta ser la más idónea, dependieron en gran medida del criterio del estudiante.

Frente a la metodología aplicada, se abordan las ventajas de la práctica de resolución de problemas mediante una dinámica grupal, fortaleciendo las competencias para el trabajo en equipo, la comunicación asertiva, y la expresión oral y escrita. De igual forma, a través de la asignatura, se buscó el desarrollo de un pensamiento analítico y sistémico que ubicara a los ingenieros en formación, en situaciones cuya complejidad pudiera ser mermada a través de un enfoque reduccionista, cuyo fundamento refiere a la comprensión gradual de sus componentes, como elementos y subsistemas, relaciones, insumos y productos. Sin embargo, es necesaria una visión holística para dar cabida a panoramas más amplios en los que convergen diversas disciplinas, encarando sus realidades a las propuestas por otros campos de la ciencia.

El ingeniero de sistemas de la contemporaneidad, debe estar abierto al reconocimiento, integración y articulación con las demás disciplinas, encontrando el justo complemento para abordar los retos que el mundo productivo y la sociedad en general imponen; saliendo a su vez, de la esfera netamente tecnológica y adentrándose en las problemáticas sociales que impactan en el desarrollo de las comunidades. En su quehacer profesional, se ve confrontado a un sinnúmero de situaciones problémicas, no solamente en el ámbito de la tecnología, y todo lo que ella permea, sino en su aplicabilidad e

impacto frente a los diferentes campos de acción y responsabilidad en el desarrollo social y económico de la sociedad.

Frente a esta apuesta, resulta imperativo en el ejercicio docente, adoptar metodologías efectivas que promuevan en el educando, el desarrollo de habilidades y destrezas para la resolución integral y efectiva de estas situaciones. Un ingeniero competente en diversas dimensiones, marca un diferencial importante, en un entorno en el cual se sesga el perfil profesional de la profesión en la aplicabilidad de metodologías estructuradas con rigidez, y abordadas con la misma severidad de su naturaleza misma.

Al finalizar este proceso pedagógico, se evidencian aspectos de mejoramiento desde las dimensiones actitudinal y aptitudinal de los estudiantes. En primera instancia, el fortalecimiento de competencias para la comunicación escrita y oral, mediante la propuesta de soluciones a las problemáticas planteadas, así mismo, integrarse a otras disciplinas a través del abordaje de situaciones cotidianas, donde la tecnología brinda herramientas de mejoramiento de la productividad y competitividad, y lo más importante, reconocerse como elemento activo y responsable dentro del desarrollo de la sociedad y sus dinámicas cotidianas, enmarcadas en los diferentes campos de acción.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bertalanffy, L. V. (1969). *General System Theory: Foundations, Development, Applications*. New York: George Braziller.
- Checkland, P. (2000). Soft systems methodology: a thirty years retrospective. *System Research and Behavioral Science*, 17(58), 11-58. Extraído el 29 de septiembre de 2017 desde https://download.clib.psu.ac.th/datawebclib/e_resource/trial_database/WileyInterScienceCD/pdf/SRBS/SRBS_4.pdf

- De Miguel Díaz, M. (2006). Metodologías para optimizar el aprendizaje. Segundo objetivo del Espacio Europeo de Educación Superior. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 20(3), 71-91. [en línea], Extraído el 1 de septiembre de 2017 desde <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27411311004>
- Frazer, M. J. (1982). Solving Chemical Problems. *Chemical Society Review*, 11(2), 171- 190.
- García, C. M. y Gómez de, C. J. (2015). Desde la didáctica no parametral... Estrategia pedagógica para desarrollar el pensamiento crítico. *Educación y Humanismo*, 17(29), 186-201. Extraído el 2 de octubre de 2017 desde: <http://dx.doi.org/10.17081/eduhum.17.29.1252>
- Garciandía, I. J. (2011). *Pensar sistémico, una introducción al pensamiento sistémico*. Bogotá: Editorial Pontificia Universidad Javeriana.
- Hurtado, C. D. (2011). *Teoría General de Sistemas, un enfoque hacia la Ingeniería de Sistemas*. Barranquilla: Lulu Ed.
- Liévano, M. F. y Londoño, J. (2012). El pensamiento sistémico como herramienta metodológica para la resolución de problemas. *Soluciones de Posgrado Escuela de Ingeniería de Antioquia EIA*, 4(8), 43-65. Extraído el 6 de septiembre de 2017 desde: <https://revistas.eia.edu.co/revistas/index.php/SDP/article/view/354/347>
- Peñaloza, G. (2015). Una mirada desde la Didáctica de las Ciencias al concepto de visión del mundo. *Educación y Humanismo*, 17(29), 308-320. Extraído el 9 de octubre de 2017 desde: <http://dx.doi.org/10.17081/eduhum.17.29.1259>
- Pozner, P., Ravela, P. y Fernández, T. (2000). IIPE Buenos Aires – UNESCO. *Programa de Formación y Capacitación para el Sector Educación del Ministerio de Educación de la Nación, PROFOR*. Buenos Aires: Paginar.net.
- Proyecto Educativo Institucional (2015). *Universidad Simón Bolívar*. Barranquilla: Ediciones Universidad Simón Bolívar.

Senge P. (1999). *La Quinta Disciplina: El arte y la práctica de la organización abierta al aprendizaje*. Barcelona: Granica, Grupo Editorial Norma, Colección Management y contexto.

Vargas, A. S., Bautista, V. N. y Bautista, R. M. (2016). Gestión social a través de la Ingeniería de Sistemas: Un acercamiento desde la tecnología como medio de inclusión y participación de las comunidades. En T., Wilches, S., Wilches, M., Graterol, J., Contreras, J., Espinosa, et al. (EDS), *Gestión Social Comunitaria* (pp.98-126). Cúcuta: Ediciones Astro Data y Ediciones Universidad del Zulia.

Cómo citar este artículo:

Vargas Angulo, S.M. (2018). Desarrollo del pensamiento sistémico a través de la resolución de problemas: una mirada desde la asignatura de Teoría de Sistemas. En J.D. Hernández Albarracín., y M.L. Peñaranda Gómez. (Eds.), *Pedagogías contemporáneas: miradas divergentes al mundo escolar* (pp.293-313). Barranquilla, Colombia: Ediciones Universidad Simón Bolívar.