



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

1 de 1

Neiva, enero 20 del 2023

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Neiva

El (Los) suscrito(s):

Humberto Alejandro Barrero Arciniegas, con C.C. No. 1105689022,

William Fernando Ortiz Hoyos, con C.C. No. 1075261849,

Autor(es) de la tesis y/o trabajo de grado titulado: EVALUACIÓN DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA “SOCIEDAD Y COMPLEJIDAD: CÓMO ENTENDER MI TERRITORIO” EN LOS NIVELES EDUCATIVOS BÁSICA SECUNDARIA, MEDIA Y DE PREGRADO presentado y aprobado en el año 2022 como requisito para optar al título de Magister en Estudios Interdisciplinarios de la Complejidad;

Autorizo (amos) al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que, con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales “open access” y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.
- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.
- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores”, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma:

Firma:

Vigilada Mineducación



TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO: EVALUACIÓN DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA “SOCIEDAD Y COMPLEJIDAD: CÓMO ENTENDER MI TERRITORIO” EN LOS NIVELES EDUCATIVOS BÁSICA SECUNDARIA, MEDIA Y DE PREGRADO

AUTOR O AUTORES:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
BARRERO ARCINIEGAS	HUMBERTO ALEJANDRO
ORTIZ HOYOS	WILLIAM FERNANDO

DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
PERDOMO SÁNCHEZ	ÓSCAR IVÁN
MEISEL DONOSO	JOSÉ DAVID

ASESOR (ES):

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
----------------------------	--------------------------

PARA OPTAR AL TÍTULO DE: MAGISTER EN ESTUDIOS INTERDISCIPLINARIOS DE LA COMPLEJIDAD

FACULTAD: FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

PROGRAMA O POSGRADO: MAESTRÍA EN ESTUDIOS INTERDISCIPLINARIOS DE LA COMPLEJIDAD

CIUDAD: NEIVA

AÑO DE PRESENTACIÓN: 2022

NÚMERO DE PÁGINAS: 233

TIPO DE ILUSTRACIONES (Marcar con una X):

Diagramas Fotografías Grabaciones en discos Ilustraciones en general Grabados
Láminas Litografías Mapas Música impresa Planos Retratos Sin ilustraciones Tablas
o Cuadros



SOFTWARE requerido y/o especializado para la lectura del documento: N/A

MATERIAL ANEXO: N/A

PREMIO O DISTINCIÓN (En caso de ser LAUREADAS o Meritoria):

PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:

<u>Español</u>	<u>Inglés</u>	<u>Español</u>	<u>Inglés</u>
1. complejidad	complexity	6. _____	_____
2. modelo evaluativo	evaluation model	7. _____	_____
3. problemas complejos	complex problems	8. _____	_____
4. educación modo complejo	complex mode education	9. _____	_____
5. educación superior	higher education	10. _____	_____

RESUMEN DEL CONTENIDO: (Máximo 250 palabras)

Este trabajo presenta una investigación en el aula que se orientó a determinar en qué medida la estrategia didáctica “Sociedad y Complejidad: Cómo entender mi territorio” favorece el desarrollo de competencias orientadas a abordar problemáticas sociales complejas con estudiantes de un curso del ciclo IV de educación básica y uno de primer semestre de pregrado durante el 2022-B. Dicha estrategia didáctica fue diseñada por un equipo docente de la Universidad de Ibagué y se ajustó para los fines pertinentes de esta labor investigativa, la cual se desarrolló en dos niveles de investigación en complejidad. El primero radica en cómo favorecer un ambiente de aprendizaje que les permita a los estudiantes aproximarse al paradigma de la complejidad en un curso donde abordan problemas complejos en los cuales ellos están en cierta medida relacionados. El segundo nivel reside en la evaluación de los procesos involucrados en el primer nivel, por tanto, allí se generó un conocimiento sobre la pertinencia de la estrategia didáctica, sus posibles mejoras y la trascendencia que tuvo en los participantes desde una educación modo complejo.

Para determinar en qué medida esta estrategia didáctica favoreció el desarrollo de competencias en el estudio de problemas complejos con los estudiantes participantes, se indagaron los desarrollos actuales de las relaciones entre educación y complejidad para desarrollar un modelo de evaluación basado en la complejidad, el cual tiene en cuenta la apertura a la incertidumbre, los



equilibrios dinámicos del proceso de enseñanza-aprendizaje, la indeterminación de los estilos de aprendizaje y favorece la autonomía e independencia dentro y fuera del aula en los actores educativos involucrados. Así mismo, este modelo evaluativo destaca las interacciones entre el docente y los estudiantes, así como sus contextos de experiencia, los cuales apoyan al trabajo en clase desde un enfoque constructivista donde el acompañamiento del profesor con los alumnos juega un papel significativo bajo una reflexión constante de su práctica docente. Por último, el modelo evidencia una ruta sistémica e interdependiente de los diferentes procesos y actividades para tener en cuenta al momento de realizar una evaluación basada en la complejidad.

El proceso se enmarca en un enfoque metodológico de tipo exploratorio-descriptivo y fue desarrollado desde la investigación acción-educativa en tres fases: Descripción y ajuste de la estrategia didáctica, diseño de la estructura de evaluación y la evaluación. El proceso de análisis se realizó mediante el análisis documental y lexicométrico. Participaron en total 60 estudiantes entre los 13 y 25 años y dos docentes-investigadores, quienes son los autores de este texto.

El proceso de recolección de información abarcó tres meses donde se emplearon las siguientes técnicas: la observación participante, la encuesta, el grupo focal y el análisis documental. Los procesos de análisis de datos permitieron develar cómo los contextos socioculturales de los estudiantes se ven involucrados en sus procesos de enseñanza-aprendizaje y cómo dicha estrategia didáctica permitió favorecerse en su desarrollo teniendo en cuenta los diferentes contextos al entender el aula como un sistema abierto donde se presentan equilibrios dinámicos. Así mismo, los resultados dan cuenta de que la estrategia didáctica favorece y promueve procesos de autonomía, independencia y criterio propio en los estudiantes y sus procesos educativos, donde ellos no se sienten presionados, pueden manejar sus tiempos y relaciones autoorganizativas con los integrantes de sus equipos bajo la ausencia de cualquier tipo de restricción o control.

Finalmente, el aporte de este trabajo investigativo responde a un interés teórico creciente en Latinoamérica y el mundo frente a la transformación de la educación desde el paradigma de la complejidad, lo cual no consta en estudiar la educación en función de la complejidad, sino más bien comprender la complejidad misma de la educación. Esto para favorecer procesos pedagógicos donde la vida se antepone a la disciplinarización de la educación a través de experiencias educativas innovadoras, no lineales y que tengan en cuenta los equilibrios dinámicos de los procesos educativos.

ABSTRACT: (Máximo 250 palabras)

This document presents classroom research aimed at determining to what extent the didactic strategy " Sociedad y Complejidad: Cómo entender mi territorio" favors the development of competences



oriented to address complex social problems with students of a course of cycle IV of basic education and one of the first semester of undergraduate during 2022-B. This didactic strategy was designed by a teaching team from the Universidad de Ibagué and was adjusted for the pertinent purposes of this research work, which was developed at two levels of research in complexity. The first lies in how to favor a learning environment that allows students to approach the complexity paradigm in a course where they approach complex problems in which they are to some extent related. The second level resides in the evaluation of the processes involved in the first level, therefore, there was generated knowledge about the relevance of the didactic strategy, its possible improvements, and the transcendence it had in the participants from a complex mode education.

To determine to what extent this didactic strategy favored the development of competencies in the study of complex problems with the participating students, current developments in the relationship between education and complexity were investigated to develop an evaluation model based on complexity, which takes into account the openness to uncertainty, the dynamic balances of the teaching-learning process, the indeterminacy of learning styles and favors autonomy and independence inside and outside the classroom in the educational actors involved. Likewise, this evaluative model highlights the interactions between the teacher and the students, as well as their contexts of experience, which support the work in class from a constructivist approach where the accompaniment of the teacher with the students plays a significant role under a constant reflection of their teaching practice. Finally, the model evidences a systemic and interdependent route of the different processes and activities to take into account when carrying out an evaluation based on complexity.

The process is framed in an exploratory-descriptive methodological approach and was developed from action-educational research in three phases: Description and adjustment of the didactic strategy, design of the evaluation structure and evaluation. The analysis process was carried out through documentary and lexicometry analysis. A total of 60 students between the ages of 13 and 25 and two teacher-researchers, who are the authors of this text, participated.

The data collection process lasted three months and the following techniques were used: participant observation, survey, focus group and documentary analysis. The data analysis processes allowed revealing how the socio-cultural contexts of the students are involved in their teaching-learning processes and how this didactic strategy allowed favoring its development considering the different contexts by understanding the classroom as an open system where dynamic balances are presented. Likewise, the results show that the didactic strategy promotes processes of autonomy and independence in the students and their educational processes, where they do not feel pressured, can manage their time and self-organizing relationships with the members of their teams, which favors the gain of degrees of freedom in the students, although it was also evidenced that many of them were not prepared to increase these degrees as much as possible, since they still had deeply rooted



processes of disciplinarization and obedience on which they questioned and reflected thanks to this didactic strategy.

Finally, the contribution of this research work responds to a growing theoretical interest in Latin America and the world in the transformation of education from the paradigm of complexity, which does not consist in studying education in terms of complexity, but rather in understanding the complexity of education itself. This is to favor pedagogical processes where life comes before the disciplinarization of education, which lies in promoting degrees of freedom in students through innovative, non-linear educational experiences that consider the dynamic balances of educational processes.

APROBACION DE LA TESIS

Nombre Presidente Jurado: **Carlos Eduardo Maldonado Castañeda**

Firma:

Nombre Jurado: **Christian Camilo Cortes García**

Firma:

Christian Camilo Cortes García

**EVALUACIÓN DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA “SOCIEDAD Y COMPLEJIDAD:
CÓMO ENTENDER MI TERRITORIO” EN LOS NIVELES EDUCATIVOS BÁSICA
SECUNDARIA, MEDIA Y DE PREGRADO**

Autores

HUMBERTO ALEJANDRO BARRERO ARCINIEGAS

WILLIAM FERNANDO ORTIZ HOYOS

Universidad Surcolombiana

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Maestría en Estudios Interdisciplinarios de la Complejidad

Neiva, Huila

2022

**EVALUACIÓN DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA “SOCIEDAD Y COMPLEJIDAD:
CÓMO ENTENDER MI TERRITORIO” EN LOS NIVELES EDUCATIVOS BÁSICA
SECUNDARIA, MEDIA Y DE PREGRADO**

Autores

HUMBERTO ALEJANDRO BARRERO ARCINIEGAS

WILLIAM FERNANDO ORTIZ HOYOS

Tutores

ÓSCAR IVÁN PERDOMO SÁNCHEZ, Mag.

JOSÉ DAVID MEISEL DONOSO, PhD.

Universidad Surcolombiana

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Maestría en Estudios Interdisciplinarios de la Complejidad

Neiva, Huila

2022

Nota de aceptación

Presidente

Jurado 1

Jurado 2

VIGILADA MINEDUCACIÓN

Agradecimientos

Gratamente agradecido con Dios por haberme permitido tener la oportunidad de vivir esta enriquecedora experiencia académica e investigativa en complejidad, la cual me ha hecho crecer a nivel personal, socioemocional y profesional. Inmensamente agradecido con mi familia por el apoyo incondicional que me han brindado en estos dos años de maestría, en especial a mis padres y a mi hija Isabella a quienes dedico este importante paso hacía un nuevo logro en mi vida y también a mi compañera Leidy por su valioso apoyo y aliento a seguir adelante.

Mil gracias a mis colegas María Juliana, María Isabel, William y Andrés por el acompañamiento en este proceso y retroalimentación sugerida. Muchas gracias a nuestros tutores quienes, de forma muy amable y perspicaz, nos asesoraron de una gran manera, aportando enormemente a nuestra formación como magísteres. A los estudiantes participantes de las dos instituciones educativas igualmente les agradezco de ante mano. Finalmente, un especial agradecimiento a las y los profesores de la maestría quienes nos orientaron de una excelente forma en cada una de las clases permitiéndonos abrir aún más la mente hacía el mundo del paradigma de la complejidad.

Humberto Alejandro Barrero Arciniegas

Agradecer a Dios por haberme permitido cursar la Maestría en estudios interdisciplinarios de la complejidad, pues gracias a ella aprendí muchos conceptos y paradigmas nuevos, ampliando mi horizonte de conocimientos, los cuales espero implementar en mi quehacer docente. Es por ello, que también doy mis especiales agradecimientos a los docentes, asesores y funcionarios de la Maestría que hicieron posible este sueño.

De igual manera, agradecer a mi compañero Alejandro, que permitió gracias a su constante colaboración y trabajo en equipo llevar a buen término el presente trabajo de investigación.

A mi familia y amistades, que estuvieron presentes en el camino que permitió lograr dar como fruto este trabajo. A los estudiantes que participaron de la presente investigación en los dos entes educativos les agradezco.

Dios los bendiga a todos y todas.

William Fernando Ortiz Hoyos

Resumen

Este trabajo presenta una investigación en el aula que se orientó a determinar en qué medida la estrategia didáctica “Sociedad y Complejidad: Cómo entender mi territorio” favorece el desarrollo de competencias orientadas a abordar problemáticas sociales complejas con estudiantes de un curso del ciclo IV de educación básica y uno de primer semestre de pregrado durante el 2022-B. Dicha estrategia didáctica fue diseñada por un equipo docente de la Universidad de Ibagué y se ajustó para los fines pertinentes de esta labor investigativa, la cual se desarrolló en dos niveles de investigación en complejidad. El primero radica en cómo favorecer un ambiente de aprendizaje que les permita a los estudiantes aproximarse al paradigma de la complejidad en un curso donde abordan problemas complejos en los cuales ellos están en cierta medida relacionados. El segundo nivel reside en la evaluación de los procesos involucrados en el primer nivel, por tanto, allí se generó un conocimiento sobre la pertinencia de la estrategia didáctica, sus posibles mejoras y la trascendencia que tuvo en los participantes desde una educación modo complejo.

Para determinar en qué medida esta estrategia didáctica favoreció el desarrollo de competencias en el estudio de problemas complejos con los estudiantes participantes, se indagaron los desarrollos actuales de las relaciones entre educación y complejidad para desarrollar un modelo de evaluación basado en la complejidad, el cual tiene en cuenta la apertura a la incertidumbre, los equilibrios dinámicos del proceso de enseñanza-aprendizaje, la indeterminación de los estilos de aprendizaje y favorece la autonomía e independencia dentro y fuera del aula en los actores educativos involucrados. Así mismo, este modelo evaluativo destaca las interacciones entre el docente y los estudiantes, así como sus contextos de experiencia, los cuales apoyan al trabajo en clase desde un enfoque constructivista donde el acompañamiento del profesor con los alumnos juega un papel significativo bajo una reflexión constante de su práctica docente. Por último, el modelo evidencia una ruta sistémica e interdependiente de los diferentes procesos y actividades para tener en cuenta al momento de realizar una evaluación basada en la complejidad.

El proceso se enmarca en un enfoque metodológico de tipo exploratorio-descriptivo y fue desarrollado desde la investigación acción-educativa en tres fases: Descripción y ajuste de la estrategia didáctica, diseño de la estructura de evaluación y la evaluación. El proceso de análisis

se realizó mediante el análisis documental y lexicométrico. Participaron en total 60 estudiantes entre los 13 y 25 años y dos docentes-investigadores, quienes son los autores de este texto.

El proceso de recolección de información abarcó tres meses donde se emplearon las siguientes técnicas: la observación participante, la encuesta, el grupo focal y el análisis documental. Los procesos de análisis de datos permitieron develar cómo los contextos socioculturales de los estudiantes se ven involucrados en sus procesos de enseñanza-aprendizaje y cómo dicha estrategia didáctica permitió favorecerse en su desarrollo teniendo en cuenta los diferentes contextos al entender el aula como un sistema abierto donde se presentan equilibrios dinámicos. Así mismo, los resultados dan cuenta de que la estrategia didáctica favorece y promueve procesos de autonomía, independencia y criterio propio en los estudiantes y sus procesos educativos, donde ellos no se sienten presionados, pueden manejar sus tiempos y relaciones autoorganizativas con los integrantes de sus equipos bajo la ausencia de cualquier tipo de restricción o control.

Finalmente, el aporte de este trabajo investigativo responde a un interés teórico creciente en Latinoamérica y el mundo frente a la transformación de la educación desde el paradigma de la complejidad, lo cual no consta en estudiar la educación en función de la complejidad, sino más bien comprender la complejidad misma de la educación. Esto para favorecer procesos pedagógicos donde la vida se antepone a la disciplinarización de la educación a través de experiencias educativas innovadoras, no lineales y que tengan en cuenta los equilibrios dinámicos de los procesos educativos.

Palabras clave: complejidad, modelo evaluativo, problemas complejos, educación modo complejo, educación superior.

Abstract

This document presents classroom research aimed at determining to what extent the didactic strategy " Sociedad y Complejidad: Cómo entender mi territorio" favors the development of competences oriented to address complex social problems with students of a course of cycle IV of basic education and one of the first semester of undergraduate during 2022-B. This didactic strategy was designed by a teaching team from the Universidad de Ibagué and was adjusted for the pertinent purposes of this research work, which was developed at two levels of research in complexity. The first lies in how to favor a learning environment that allows students to approach the complexity paradigm in a course where they approach complex problems in which they are to some extent related. The second level resides in the evaluation of the processes involved in the first level, therefore, there was generated knowledge about the relevance of the didactic strategy, its possible improvements, and the transcendence it had in the participants from a complex mode education.

To determine to what extent this didactic strategy favored the development of competencies in the study of complex problems with the participating students, current developments in the relationship between education and complexity were investigated to develop an evaluation model based on complexity, which takes into account the openness to uncertainty, the dynamic balances of the teaching-learning process, the indeterminacy of learning styles and favors autonomy and independence inside and outside the classroom in the educational actors involved. Likewise, this evaluative model highlights the interactions between the teacher and the students, as well as their contexts of experience, which support the work in class from a constructivist approach where the accompaniment of the teacher with the students plays a significant role under a constant reflection of their teaching practice. Finally, the model evidences a systemic and interdependent route of the different processes and activities to take into account when carrying out an evaluation based on complexity.

The process is framed in an exploratory-descriptive methodological approach and was developed from action-educational research in three phases: Description and adjustment of the didactic strategy, design of the evaluation structure and evaluation. The analysis process was carried out through documentary and lexicometry analysis. A total of 60 students between the ages of 13 and 25 and two teacher-researchers, who are the authors of this text, participated.

The data collection process lasted three months and the following techniques were used: participant observation, survey, focus group and documentary analysis. The data analysis processes allowed revealing how the socio-cultural contexts of the students are involved in their teaching-learning processes and how this didactic strategy allowed favoring its development considering the different contexts by understanding the classroom as an open system where dynamic balances are presented. Likewise, the results show that the didactic strategy promotes processes of autonomy and independence in the students and their educational processes, where they do not feel pressured, can manage their time and self-organizing relationships with the members of their teams, which favors the gain of degrees of freedom in the students, although it was also evidenced that many of them were not prepared to increase these degrees as much as possible, since they still had deeply rooted processes of disciplinization and obedience on which they questioned and reflected thanks to this didactic strategy.

Finally, the contribution of this research work responds to a growing theoretical interest in Latin America and the world in the transformation of education from the paradigm of complexity, which does not consist in studying education in terms of complexity, but rather in understanding the complexity of education itself. This is to favor pedagogical processes where life comes before the disciplinization of education, which lies in promoting degrees of freedom in students through innovative, non-linear educational experiences that consider the dynamic balances of educational processes.

Key words: *complexity, evaluation model, complex problems, complex mode education, higher education.*

Tabla de contenido

1.	Introducción	16
2.	Planteamiento del Problema de Investigación	21
2.1.	Descripción del Problema	21
2.2.	Sistematización del Problema	23
2.3.	Enunciación del Problema	24
3.	Antecedentes y Justificación	25
3.1.	Antecedentes	25
3.1.1	A Nivel Internacional	25
3.1.2	A Nivel Nacional	26
3.1.3	A Nivel Regional	28
3.2.	Justificación	31
4.	Fundamentos Teóricos	33
4.1.	Referentes Contextual e Institucional	33
4.2.	Referente Legal	35
4.3.	Referentes sobre la Teoría de Complejidad y el Problema de Investigación	37
4.3.1	Paradigma de la Complejidad	37
4.3.1.1	Pensamiento Complejo	38
4.3.1.2	Ciencias de la Complejidad	40
4.3.1.3	Pensamiento Sistémico	43
4.3.2	Problemas Complejos	45
4.3.3	Pedagogía y educación en complejidad	47
4.3.4	Pedagogía y Constructivismo	50
4.3.5	Estrategias pedagógicas	52
4.3.6	Técnicas didácticas	56
4.3.7	Investigación-acción educativa	60
4.3.8	La estrategia didáctica y su evaluación	62
5.	Objetivos de la investigación	65
5.1.	Objetivo general	65
5.2.	Objetivos específicos	65
6.	Metodología	66
6.1.	Tipo y enfoque de la investigación	66
6.2.	Universo de estudio, población y muestra	69
6.2.1	Universo	69

6.2.2	Población	69
6.2.3	Muestra	70
6.3.	Estrategia metodológica	70
6.4.	Técnicas e instrumentos de investigación	79
6.5.	Análisis de información	82
7.	Análisis y Discusión de Resultados	83
7.1.	Análisis de resultados	83
7.1.1.	Fase I. Descripción y ajuste de la estrategia didáctica “Sociedad y Complejidad: Cómo entender mi territorio”	83
7.1.2.	Fase II. Diseño de la estructura de evaluación de la estrategia didáctica “Sociedad y Complejidad: Cómo entender mi territorio”	88
7.1.3.	Fase III. Evaluación de la implementación de la estrategia didáctica “Sociedad y Complejidad: Cómo entender mi territorio”	98
7.1.3.1.	Resultados del curso 804	98
7.1.3.2.	Resultados del curso CRIPS	120
7.2.	Discusión de resultados	151
8.	Conclusiones y recomendaciones	159
9.	Referencias Bibliográficas	167
10.	Anexos	177

Lista de tablas

Tabla 1 Fases y etapas del modelo pedagógico de la UPE	54
Tabla 2 Síntesis de las etapas de la estrategia didáctica.....	87
Tabla 3 Instrumentos de recopilación de información diseñados	94

Lista de figuras

Figura 1 Paradigma de la complejidad.....	37
Figura 2 El problema de las ciencias de la complejidad: Las transiciones orden/desorden.....	42
Figura 3 Modelo pedagógico de la UPE	55
Figura 4 Fases de la estrategia metodológica de la investigación.....	72
Figura 5 Etapas de la estrategia didáctica	86
Figura 6. Modelo de evaluación basado en la complejidad para valorar estrategias didácticas	90
Figura 7 Árbol del análisis de similitud de los saberes previos de los estudiantes del curso 804 antes de iniciar la estrategia didáctica.....	104
Figura 8 Árbol del análisis de similitud etapa 2: Contexto y Cadenas Lógicas del curso 804	107
Figura 9 Árbol del análisis de similitud etapa 3: Actores relevantes y multiperspectivas del curso 804.....	108
Figura 10 Árbol del análisis de similitud etapa 4: Propuesta de transformación del problema complejo del curso 804.....	110
Figura 11 Árbol del análisis de similitud de los saberes previos de los estudiantes del curso 804 al finalizar la estrategia didáctica.....	112
Figura 12. Dendograma de los clústeres obtenidos del grupo de datos del curso 804.....	116
Figura 13 Árbol del análisis de similitud acerca de los saberes previos de los estudiantes del curso CRIPS antes de iniciar la estrategia didáctica.....	124
Figura 14 Árbol del análisis de similitud de la etapa 2: Contexto y Cadenas Lógicas del curso CRIPS.....	128
Figura 15 Árbol del análisis de similitud etapa 3: Actores relevantes y multiperspectivas del curso CRIPS	130
Figura 16 Árbol del análisis de similitud etapa 4: Propuesta de transformación del problema complejo del curso CRIPS.....	132
Figura 17 Árbol del análisis de similitud de los saberes previos de los estudiantes del curso CRIPS al finalizar la estrategia didáctica.....	135
Figura 18. Dendograma de los clústeres obtenidos del grupo de datos del curso CRIPS.....	140
Figura 19. Modelo de triangulación utilizado para los análisis	147
Figura 20. Formato base del consentimiento informado para la participación de estudiantes en la investigación	177
Figura 21. Formato base del consentimiento informado por parte de la Institución Educativa La Merced para la realización de la investigación	178
Figura 22. Formato base del consentimiento informado por parte de la Universidad de Ibagué para la realización de la investigación	179
Figura 23 Estudiantes de CRIPS y del grado 804 trabajando en el caso de un problema complejo.....	181
Figura 24 Estudiantes desarrollando la clase de trabajo en equipo.....	182
Figura 25 Estudiantes trabajando en equipo en la actividad de los ula.....	183
Figura 26 Asesoría y socialización de los entregables de los estudiantes.....	186
Figura 27 Diagramas de cadenas lógicas realizada por estudiantes del grado 804 y el curso CRIPS	187
Figura 28 Desarrollo del juego de roles	189
Figura 29. Simulador En-ROADS	190
Figura 30 Género y zona residencial de los estudiantes del grado 804 de la Institución Educativa La Merced de El Agrado	207
Figura 31 Estrato socioeconómico y medio de transporte de estudiantes grado 804 de la Institución Educativa La Merced	207
Figura 32 <i>Disciplina profesional de interés de los estudiantes del grado 804 de la Institución Educativa La Merced</i>	208

Figura 33 Actividad económica de la que dependen los estudiantes grado 804 de la Institución Educativa La Merced	208
Figura 34 Nube de palabras sobre las problemáticas sociales complejas que aquejan o afectan a los estudiantes del grado 804	208
Figura 35 Distribución del Estilo de aprendizaje Activo según nivel de preferencia en el grado 804	209
Figura 36 Distribución del Estilo de aprendizaje Reflexivo según nivel de preferencia en el grado 804	209
Figura 37 Distribución del Estilo de aprendizaje Teórico según nivel de preferencia en el grado 804...	209
Figura 38 Distribución del Estilo de aprendizaje Pragmático según nivel de preferencia en el grado 804	209
Figura 39 Árbol del análisis de similitud y nube de palabras de los saberes previos sobre complejidad de los estudiantes del curso 804.....	210
Figura 40 Árbol del análisis de similitud de saberes previos sobre Pensamiento Sistémico estudiantes del curso 804.....	210
Figura 41 Árbol del análisis de similitud de saberes previos sobre Problemas complejos estudiantes del curso 804.....	211
Figura 42 Diagrama de barras relacionado al lenguaje común básico en el grado 804	212
Figura 43 Diagrama de barras relacionado al contexto de una problemática social compleja en el grado 804	212
Figura 44 Diagrama de barras relacionado a las cadenas lógicas de un problema complejo en el grado 804	212
Figura 45 Diagrama de barras a los actores relevantes y sus multiperspectivas en el grado 804	212
Figura 46 Diagrama de barras relacionado a la habilidad y conocimiento para realizar un proceso que implique la transformación de problemáticas sociales complejas" en el grado 804	213
Figura 47 Diagrama de barras relacionado al trabajo en equipo en el grado 804.....	213
Figura 48 Diagrama de barras relacionado a las características que hacen que un problema sea complejo en el grado 804.....	213
Figura 49 Diagrama de barras relacionado a la interdisciplinariedad en el grado 804	213
Figura 50 Diagrama de barras relacionado a la percepción de innovación de la estrategia didáctica en el grado 804	214
Figura 51. Clústeres del grupo de datos organizados por componentes del curso 804.....	214
Figura 52. Mapa de calor de la correlación entre variables del curso 804.....	215
Figura 53. Correlación entre variables por cada componente principal del curso 804	215
Figura 54 Género y zona residencial de los estudiantes del curso CRIPS	220
Figura 55 Estrato socioeconómico y medio de transporte de los estudiantes del curso CRIPS	220
Figura 56 Programas académicos de los estudiantes del curso CRIPS.....	221
Figura 57 Actividad económica de la que dependen los estudiantes del curso CRIPS	221
Figura 58 Principales problemas complejos que aquejan o afectan a los estudiantes al inicio del curso CRIPS	221
Figura 59 Distribución del Estilo de aprendizaje Activo según nivel de preferencia en el curso CRIPS	222
Figura 60 Distribución del Estilo de aprendizaje Reflexivo según nivel de preferencia en el curso CRIPS	222
Figura 61 Distribución del Estilo de aprendizaje Teórico según nivel de preferencia en el curso CRIPS	222
Figura 62 Distribución del Estilo de aprendizaje Pragmático según nivel de preferencia en el curso CRIPS	222
Figura 63 Árbol del análisis de similitud acerca de los saberes previos de los estudiantes del curso CRIPS sobre "complejidad".....	223

Figura 64 Árbol del análisis de similitud acerca de los saberes previos de los estudiantes del curso CRIPS sobre “Pensamiento Sistémico” 223

Figura 65 Árbol del análisis de similitud acerca de los saberes previos de los estudiantes del curso CRIPS sobre “Problemas Complejos” 224

Figura 66. Diagrama de barras relacionado al lenguaje común básico en el curso CRIPS 225

Figura 67. Diagrama de relacionado al contexto de una problemática social compleja en el curso CRIPS 225

Figura 68 Diagrama de barras relacionado a las cadenas lógicas de un problema complejo en el curso CRIPS 225

Figura 69 Diagrama de barras a los actores relevantes y sus multiperspectivas en el curso CRIPS 225

Figura 70 Diagrama de barras relacionado a la habilidad y conocimiento para realizar un proceso que implique la transformación de problemáticas sociales complejas" en el curso CRIPS 226

Figura 71 Diagrama de barras relacionado al trabajo en equipo en el curso CRIPS 226

Figura 72 Diagrama de relacionado a las características que hacen que un problema sea complejo en el curso CRIPS..... 226

Figura 73 Diagrama de barras relacionado a la interdisciplinariedad en el curso CRIPS 226

Figura 74 Diagrama de barras relacionado a la percepción de innovación de la estrategia didáctica en el curso CRIPS..... 227

Figura 75. Clústeres del grupo de datos organizados por componentes del curso CRIPS..... 227

Figura 76. Mapa de calor de la correlación entre variables del curso CRIPS..... 228

Figura 77. Correlación entre variables por cada componente principal del curso CRIPS 228

Lista de anexos

Anexo A. Formatos de consentimiento informado.....	177
Anexo B. Descripción ampliada de la estrategia didáctica.....	179
Anexo C. Cronograma del trabajo de tesis.....	192
Anexo D. Planeación de estrategia didáctica “Sociedad y Complejidad: Cómo entender mi territorio” .	193
Anexo E. Formulario contexto sociocultural de los estudiantes.....	194
Anexo F. Formulario saberes previos.....	195
Anexo G. Cuestionario Honey-Alonso Estilos de Aprendizaje –CHAEA–.....	196
Anexo H. Rúbrica de observación Actividad caso problema complejo.....	197
Anexo I. Rúbrica de socialización etapa 2: Contexto y cadenas lógicas.....	198
Anexo J. Formulario etapa 2: Contexto y cadenas lógicas.....	199
Anexo K. Rúbrica de evaluación etapa 3: Actores relevantes y multiperspectivas.....	200
Anexo L. Formulario etapa 3: Actores relevantes y Multiperspectivas.....	201
Anexo M. Rúbrica de evaluación etapa 4: Proyecto de transformación.....	202
Anexo N. Formulario Etapa 4: Transformación de problemas sociales complejos.....	203
Anexo O. Formato diseñado para el grupo focal.....	206
Anexo P. Gráficas de los resultados sociodemográficos de los estudiantes del grado 804.....	207
Anexo Q. Gráficas de los resultados de estilos de aprendizaje de los estudiantes del curso 804.....	208
Anexo R. Gráficos de los resultados lexicométricos del curso 804.....	210
Anexo S. Gráficas de los resultados sobre las variables de estudio.....	212
Anexo T. Transcripción grupo focal 1 curso 804.....	216
Anexo U. Gráficas de los resultados sociodemográficos de los estudiantes de CRIPS.....	220
Anexo V. Gráficas de los resultados de los estilos de aprendizaje de los estudiantes de CRIPS.....	222
Anexo W. Gráficas de los resultados lexicométricos del curso CRIPS.....	223
Anexo X. Gráficas de los resultados sobre las variables de estudio en el curso CRIPS.....	225
Anexo Y. Transcripción grupo focal 2 curso CRIPS.....	229

1. Introducción

La educación se encuentra en una época donde necesita que se le interprete y de esta manera se promuevan dinámicas de innovación educativa y transformadoras en este campo. Frente a esta situación, se debe resaltar que la educación constituye un pilar para el desarrollo humano, de la sociedad y la humanidad (Maldonado, 2019). En adición, Valsiner (2008) define la educación como el proceso de establecer las condiciones para que una persona en desarrollo esté abierta a la innovación o al cambio. En este sentido, dada la crisis sistémica y sistemática en la que nos encontramos, se presenta la necesidad de favorecer escenarios de transformación desde donde surge el conocimiento y los aprendizajes de las personas. Justamente, es aquí donde la educación consiste en potenciar al máximo la calidad y dignidad de vida, así como sus posibilidades en contextos de complejidad creciente (Maldonado, 2019).

De forma interesante, históricamente se plantea la importancia de la educación como un ejercicio para formar ciudadanos libres, y no gente con conocimiento (Maldonado, 2020b). Sin embargo, esto no fue suficiente para que los poderes y las instituciones colocaran de su lado a la educación hasta conllevarla a un proceso de curricularización donde la organización del conocimiento se ha basado en una estructura jerárquica y piramidal, lo cual implicó una especialización y división de sus campos donde las disciplinas se definen cada una a sí misma como diferente y en oposición a las demás (Maldonado, 2019).

En este sentido, los currículos en la educación por lo general son lineales, imponiéndose, de esta manera, la noción de conocimiento fraccionado, disciplinamiento y especialización de los campos de conocimiento, así como la existencia de prerrequisitos y correquisitos y el carácter ascendente o descendente del conocimiento (Maldonado, 2019). Es justamente una educación así la que sigue rigiendo en las diferentes instituciones educativas a nivel bachiller y universitario.

Una educación enunciada bajo un paradigma disciplinar y reduccionista en un mundo estimulado por dinámicas sistémicas sobre las cuales subyace toda una realidad compleja e interconectada que hace un llamado constante a la inter y transdisciplinariedad, es una educación que, en definitiva, necesita cuestionarse.

Morin destaca un claro ejemplo de cómo el ser humano, al estar inmerso en un paradigma mecanicista, responde de forma insuficiente a los desafíos de un mundo complejo. Este autor destaca cómo la aparente superioridad y jerarquía del ser humano como especie sobre las demás, se convierte en fragilidad y precariedad ante un virus como el Covid-19, que en sus inicios no se pudo contrarrestar con el desarrollo tecnológico, científico y económico hasta ese momento. Esto dejó en evidencia al ser humano y su falta de reconocimiento por la importancia de la naturaleza y su gran dependencia a ella, así mismo de la vida y de la complejidad que comprende la realidad en la que se desenvuelve (Morín, 2020).

Así queda en evidencia que la complejidad puede jugar un papel fundamental en los procesos educativos, así como en la transformación hacia una nueva forma de comprender la vida, la existencia y las interacciones del ser humano con los demás y con la naturaleza, ya que situaciones como las que vivió la humanidad en pandemia, siendo la más reciente la del COVID 19, entre otras de diversa índole, dejan claro que sólo en un mundo con principios éticos y morales, las diferentes ciencias así como los avances que éstas permiten, tienen significado.

Actualmente hay un gran interés sobre cómo el emergente paradigma de la complejidad puede generar una transformación en la educación, esto subyace de una preocupación por determinar herramientas para trabajar en el aula la complejidad y hacer investigación, lo cual implica, desde el punto de vista de contenidos, transformar el currículo lineal a uno no-lineal donde los estudiantes conllevan una experiencia de aprendizaje que les permita formarse con

criterio propio, libres, independientes, autónomos y con una amplia sensibilidad al entorno social y natural desde un pensamiento crítico, sin que necesariamente estén bajo una educación con contenidos basados en el pensamiento complejo o en las ciencias de la complejidad (Maldonado, 2017).

Es por ello, que este estudio de investigación-acción educativa se orienta bajo este cuestionamiento desde la práctica docente en el aula, justamente por la preocupación que surge debido al enfoque reduccionista por parte de los estudiantes, al momento de estudiar las problemáticas complejas. De esta manera, desconocen un proceso de comprensión holístico de la complejidad de la situación problema en estudio, ignorando el contexto en el cual esta se enmarca y las múltiples perspectivas o puntos de vista que se deben tener en cuenta, acompañado de una reflexión bajo un enfoque de educación modo complejo.

Teniendo en cuenta lo anteriormente dicho, el presente trabajo de investigación se propuso determinar en qué medida la estrategia didáctica “Sociedad y Complejidad: Cómo entender mi territorio” favorece el desarrollo de competencias orientadas a abordar problemáticas sociales complejas con estudiantes de un curso del ciclo IV de educación básica y uno de primer semestre de pregrado durante el 2022-B. Teniendo en cuenta que dicha estrategia didáctica (ED) fue diseñada por un equipo docente de la Universidad de Ibagué, la primera fase de esta investigación se centró en describirla y ajustarla para los fines pertinentes de esta labor investigativa, seguidamente en la fase dos se diseñó la estructura de evaluación de la ED con base en las competencias orientadas a abordar problemáticas sociales complejas y finalmente, la tercera fase se enfocó en evaluar la implementación de la misma.

En este sentido, se presenta un modelo de evaluación basado en la complejidad, el cual tiene en cuenta la apertura a la incertidumbre, los equilibrios dinámicos del proceso de enseñanza-aprendizaje, la indeterminación de los estilos de aprendizaje y favorece la autonomía e independencia dentro y fuera del aula en los actores educativos involucrados. Así mismo, este modelo evaluativo destaca las interacciones entre el docente y los estudiantes, así como sus contextos de experiencia, los cuales apoyan al trabajo en clase desde un enfoque constructivista donde el acompañamiento del profesor con los alumnos juega un papel significativo bajo una reflexión constante de su práctica docente. Por último, el modelo evidencia una ruta sistémica e interdependiente de los diferentes procesos y actividades para tener en cuenta al momento de realizar una evaluación basada en la complejidad.

La investigación tiene un enfoque metodológico mixto de tipo exploratorio-descriptivo. El método que orientó esta investigación se basa en la teoría de los sistemas complejos propuesta por García (2006) y la investigación-acción educativa teniendo como principales autores a Carr (2007) y Elliot (2005). El proceso de análisis se realizó mediante el análisis documental y lexicométrico con apoyo del software Iramuteq. La recolección, registro y análisis se realizaron de forma paralela para favorecer la variabilidad, amplitud y depuración de los datos.

Participaron en total 60 estudiantes entre los 13 y 25 años distribuidos en dos cursos, uno con 27 estudiantes del grado 804 de la Institución Educativa La Merced de El Agrado, Huila y otro con 33 estudiantes del curso Contexto y Región: Introducción al Pensamiento Sistémico (en adelante CRIPS) de la Universidad de Ibagué. Así mismo, participaron dos docentes-investigadores, quienes son los autores de este texto. El proceso de recolección de información abarcó tres meses donde se emplearon las siguientes técnicas: la observación participante, la encuesta, el grupo focal y el análisis documental.

Los procesos de análisis de datos permitieron develar cómo los contextos socioculturales de los estudiantes se ven involucrados en sus procesos de enseñanza-aprendizaje y cómo dicha ED permitió favorecerse en su desarrollo teniendo en cuenta los diferentes contextos al entender el aula como un sistema abierto donde se presentan equilibrios dinámicos. Así mismo, los resultados dan cuenta de que la ED implementada favorece la ganancia de grados de libertad en los alumnos, es decir, promueve procesos de autonomía, independencia, criterio propio en los estudiantes y sus procesos educativos, donde ellos no se sienten presionados, pueden manejar sus tiempos y relaciones autoorganizativas con los integrantes de sus equipos, no obstante también se evidenció que muchos de ellos no estaban preparados para aumentar estos grados de libertad tanto como sea posible, ya que, aún tenían muy arraigados procesos de disciplinarización y obediencia sobre los cuales se cuestionaron y reflexionaron gracias a esta ED.

Finalmente, el aporte de este trabajo investigativo responde a un interés teórico creciente en Latinoamérica y el mundo frente a la transformación de la educación desde el paradigma de la complejidad, lo cual no consta en estudiar la educación en función de la complejidad, sino más bien comprender la complejidad misma de la educación. Esto para favorecer procesos pedagógicos donde la vida se antepone a la disciplinarización de la educación, lo cual radica en fomentar grados de libertad en el estudiantado a través de experiencias educativas innovadoras, no lineales y que tengan en cuenta los equilibrios dinámicos los procesos educativos.

2. Planteamiento del Problema de Investigación

2.1. Descripción del Problema

Los estudiantes de secundaria acuden a las instituciones educativas para formarse como bachilleres y los jóvenes universitarios asisten a establecimientos de educación superior para prepararse como profesionales, una vez se gradúan, esperan contar con las competencias, habilidades y herramientas que les permitan estudiar, entender, comprender y abordar de la mejor manera las problemáticas (en su mayoría complejas) que se les presentan tanto en su vida como en su campo de acción laboral y profesional.

Por otro lado, el mundo se ha tornado de una realidad cada vez más compleja y caótica, donde la ejecución de pequeñas acciones en sistemas tan ordenados como la economía, la administración, la ingeniería, la movilidad urbana, la política, la sociedad, etc., tienen efectos impredecibles e irreversibles, conformándose de esta manera, un sistema de problemáticas sociales complejas interrelacionadas, en su gran mayoría (Maldonado, 2011). Muchas de estas problemáticas complejas son propuestas por los docentes para su estudio en las aulas de clase, allí, los estudiantes habitualmente emplean un pensamiento lineal, unicausal, monoperspectivista y poco reflexivo, el cual se ha fomentado y promovido con una formación escolar basada en pedagogías lineales junto a la normalización de una cultura y pensamiento tanto reduccionista como fragmentado (Maldonado, 2019).

Sin embargo, el hecho de que los currículos en la educación sean lineales, que conlleven a la disciplinarización y formación de personas poco o nulamente críticos y reflexivos, es el resultado de la historia de occidente, debido a que, en la educación, se instauraron procesos de especialización, divisiones, ciencias y disciplinas que se definen cada una a sí misma como diferente y en oposición a las demás (Maldonado, 2019). Esto, por supuesto, no se instauró de

forma espontánea o casual, tiene un sentido más amplio que la simple fragmentación del conocimiento científico, ya que todo está relacionado a que la educación ha configurado, a lo largo de la civilización occidental, un papel muy estratégico, por tanto, no ha habido ningún proyecto social, cultural, religioso o político que no haya pasado por la educación y haya convertido a esta en una herramienta fundamental para la conservación del poder y del *status quo*, o bien para el cambio de la sociedad y de la época (Maldonado, 2019).

De esta manera, los estudiantes al haber estado inmersos toda su vida escolar en procesos pedagógicos configurados por currículos lineales que siguen perdurando en la actualidad, son propensos a pensar la realidad compleja de una forma lineal y fragmentada. Es decir, dada una situación problemática compleja, los estudiantes tienden a descomponerla en partes pequeñas y estas a su vez en partes más pequeñas con el fin de estudiar directamente y con mayor facilidad cada parte o subproblema derivado, luego esperan que cada parte y su agregación les permita comprender la totalidad de la situación problemática (Aldana y Reyes, 2004). La falla de este método radica en que conlleva a una comprensión incompleta de la problemática decantando en la formulación de soluciones que a la final no resuelven la situación problemática o en el peor de los casos, suele empeorarla, incurriendo en *efectos contraintuitivos* (Aldana y Reyes, 2004).

Esta observación reduccionista por parte de los estudiantes, al momento de estudiar las problemáticas complejas, no los aproxima siquiera a percatarse de la realidad compleja en donde actualmente están inmersos y lo seguirán estando en su futuro cercano una vez se gradúen. Esto no solamente los conlleva a sugerir soluciones contraintuitivas ante problemáticas complejas propuestas en el aula de clase, sino también a obviar un proceso de comprensión holístico de la complejidad de la situación problema en estudio, ignorando el contexto en el cual esta se enmarca y las múltiples perspectivas o puntos de vista que se deben tener en cuenta, acompañado

de una reflexión sistémica. Por supuesto, ellos tampoco tienen en cuenta la no-linealidad, la imprevisibilidad e impredecibilidad, las fluctuaciones y el equilibrio dinámico que caracteriza la compleja realidad en la cual estamos inmersos junto a estos sistemas de problemas. Así mismo, el tipo de docencia que los acompaña promueve estos enfoques reduccionistas y la disciplinarización del estudiantado.

Finalmente, ante este panorama, el rastreo realizado señala que, a pesar de que la literatura académica establece el pensamiento sistémico y la complejidad como factores importantes para transformar la educación actual tanto a nivel de bachillerato como universitario, las experiencias respecto a la implementación y evaluación de estrategias didácticas basadas en el paradigma de la complejidad son escasas y han sido poco documentadas tanto en el contexto colombiano como latinoamericano.

2.2. Sistematización del Problema

De acuerdo con lo que menciona Maldonado (2019) en cuanto al papel estratégico de la educación a nivel social, cultural, político, etc., surgen cuestionamientos alrededor de cómo realizar un cambio de foco en el sistema educativo de tal manera que los estudiantes puedan desaprender a pensar linealmente al mismo tiempo que aprenden a pensar la complejidad de las problemáticas sociales también teniendo en cuenta un enfoque sistémico. Así mismo, frente a la escasez presentada en la literatura respecto a modelos de evaluación basados en las ciencias de la complejidad más que en el pensamiento complejo se presenta una preocupación por la manera en que se están llevando a cabo los procesos evaluativos de los estudiantes y de las estrategias pedagógicas y didácticas que llevan a cabo los docentes.

En este sentido, los autores plantean los siguientes interrogantes: ¿Cómo se estructura una estrategia didáctica orientada a abordar problemáticas sociales complejas con estudiantes de bachillerato y universitarios? ¿Cómo diseñar un marco evaluativo con base en las ciencias de la complejidad para la evaluación de una estrategia didáctica y por consiguiente de los actores educativos involucrados? ¿Cómo evaluar una estrategia didáctica implementada para desarrollar competencias en abordar problemáticas sociales complejas con estudiantes de bachillerato y universitarios teniendo en cuenta sus contextos de experiencia?

2.3. Enunciación del Problema

Actualmente prevalecen practicas educativas muy alejadas del paradigma de la complejidad, se hace necesario desarrollar e implementar estrategias pedagógicas y didácticas que contrarreste el hecho de que los estudiantes piensen la realidad compleja de forma lineal, reduccionista y fragmentada, lo cual es algo que se presenta de forma generalizada en muchos entes educativos. Así mismo, surge la importancia de evaluar estas estrategias didácticas para saber en qué grado se están generando en los estudiantes las competencias para comprender y abordar las problemáticas sociales complejas con las que se relacionan en su día a día, además de la escasez de estudios que evalúen estrategias didácticas que buscan promover el aprendizaje de una forma sistémica y basadas en la complejidad. En este sentido y de acuerdo con las preguntas previamente propuestas, los autores se plantean como pregunta central de investigación el siguiente interrogante:

¿Cómo determinar en qué medida la estrategia didáctica “Sociedad y Complejidad: Cómo entender mi territorio” favorece el desarrollo de competencias orientadas a abordar problemáticas sociales complejas con estudiantes de un curso del ciclo IV de educación básica y uno de primer semestre de pregrado durante el 2022-B?

3. Antecedentes y Justificación

3.1. Antecedentes

3.1.1 A Nivel Internacional

Respecto a estudios en el ámbito internacional, Cruz-Leandro (2020) analiza la situación de América Latina en el contexto de desigualdad social y los factores que influyen a que está cada día sea mayor, estableciendo que es necesario buscar un modelo que permita reducir la desigualdad social pero que sea también sostenible en el tiempo, ya que los sistemas capitalistas aumentan constante y notoriamente la desigualdad social, pero los sistemas socialistas a pesar de lograr notables avances en la reducción de esta brecha no son permanentes en el tiempo, esto mirándolo desde el punto de vista de las ciencias de la complejidad.

Otro estudio propuesto por Becerra-Barón y Torres-Merchán (2014), señala que es necesario en las instituciones educativas el diseño de materiales que permitan reflexionar alrededor de las diversas problemáticas ambientales, que afectan a la población directa o indirectamente, esto teniendo en cuenta que las problemáticas ambientales son de carácter complejo, hace necesario la búsqueda de estrategias pedagógicas adecuadas. El objetivo de este artículo es mostrar el proceso de diseño de un módulo didáctico denominado: “Reflexionemos sobre los Problemas Ambientales del Municipio de Tunja”, que tiene como finalidad el reconocimiento de los problemas ambientales más relevantes que afectan a esta ciudad en Costa Rica; dicho diseño fue abordado en tres etapas: la primera es Exploración del contexto y documentación, para verificar la relevancia del tema en la comunidad, la segunda, selección del modelo didáctico, y por último la construcción del módulo.

En otro artículo de investigación, Koopmans (2020) señala que los sistemas educativos son difíciles de transformar, por ende, es necesario comprender mejor las razones de esta

dificultad. Su investigación se centra en la educación pública en Estados Unidos y analiza los éxitos y fracasos de los esfuerzos de reforma de las escuelas urbanas en términos de la teoría de Watzlawick et al. (1974) sobre la formación y resolución de problemas, incluyendo la distinción entre el cambio de primer y segundo orden. Adicionalmente, realiza una interesante discusión entre la compatibilidad de esta teoría y las ideas contemporáneas sobre la dinámica del cambio, como la criticidad autoorganizada y la emergencia, y se muestra cómo estas ideas mejoran nuestra comprensión de lo que constituye el cambio educativo, y sus procesos facilitadores e inhibidores.

Finalmente, López-Garay y Reyes (2019) en su artículo de investigación realizan una invitación a los docentes de ingeniería a reflexionar sobre la necesidad de enseñar el pensamiento sistémico y despertar su interés por encontrar métodos adecuados para hacerlo. Afirman que la enseñanza actual de la ingeniería necesita urgentemente exponer a los futuros ingenieros a una visión sistémica del mundo. Los problemas de la sociedad son cada vez más complejos y requieren enfoques inter y transdisciplinarios para comprenderlos y "disolverlos" (es decir, resolverlos sistémicamente).

3.1.2 A Nivel Nacional

De acuerdo con este proyecto de investigación, un antecedente muy interesante es el trabajo de Peña-Palma et al. (2020), en el cual los autores describen la experiencia de formación de docentes y estudiantes para el desarrollo de la competencia en Pensamiento Sistémico en el contexto universitario. Además, relacionan el diseño y ejecución de un curso de pregrado caracterizado por promover una comunidad de aprendizaje, donde la co-construcción de prácticas pedagógicas comunes, están alineadas desde un enfoque sistémico y constructivista.

Finalmente, los autores expresan que, a partir de la formación basada en proyectos, la intención

fundamental es consolidar la reflexión y re-enmarcamiento de problemáticas sociales complejas, abordadas desde metodologías activas, trabajo colaborativo e investigación formativa.

Por otro lado, se presenta el trabajo de maestría de Guevara-García et al. (2017). Las autoras dan cuenta del proceso de investigación pedagógica que se realizó en el Colegio Manuelita Sáenz, Institución Educativa Distrital (IED) con estudiantes del curso 403 de la jornada de la mañana en el área de campo Histórico, o comúnmente llamado Ciencias Sociales. El objetivo de estudio se orientó en la transformación de las prácticas pedagógicas, para lo cual tomaron el enfoque cualitativo con la metodología de investigación acción, ya que se centra en la autorreflexión y la transformación de las prácticas educativas. Por último, plantean que las prácticas pedagógicas son posibles de transformar a partir de la pedagogía crítica, puesto que estas requieren procesos reflexivos y aportes significativos relevantes como la construcción de un perfil de la maestra y el desarrollo de comprensiones y actitudes críticas tanto en estudiantes como en la maestra a partir de un asunto político.

Por su parte, Olaya-Narváes (2018) a través de su trabajo final de maestría, evidencia como implementó estrategias didácticas que permitieron fortalecer el pensamiento estadístico en la asignatura de estadística, mediante el diseño, desarrollo y validación de la estrategia pedagógica durante la investigación. En suma, la autora empleó la metodología mixta de Investigación-Acción con 19 estudiantes pertenecientes al nivel de educación básica secundaria, con el fin de intervenir desde la pedagogía y la didáctica de la enseñanza de las ciencias naturales y exactas el mejoramiento en cuanto a la adquisición de habilidades para el desarrollo del pensamiento complejo. Se concluyó que por medio del rol de docente y el rol del estudiante, pueden obtenerse mejores resultados desde la intervención pedagógica.

Así mismo, Acevedo-Cruz (2016) en su investigación propone favorecer el desarrollo de competencias comunicativas y tecnológicas de los estudiantes de grado décimo del colegio Alfonso López Michelsen que cursan las materias de Tecnología y Profundización en medios de comunicación. Esto a través de una metodología con enfoque de la investigación acción con el que se busca profundizar en el contexto y, a partir de la reflexión, formular estrategias de acción para resolver el problema.

Finalmente, López-Cardona (2018) en su trabajo de investigación de maestría, se propuso identificar de qué manera puede influir el discurso docente en la movilización de conocimiento matemático para facilitar la comprensión de problemas aditivos complejos congruentes y no congruentes, haciendo uso de un aplicativo dinámico. Uno de los resultados más relevantes de este estudio evidenció la necesidad que presentan las prácticas discursivas realizadas por el docente en el acompañamiento y construcción del conocimiento matemático.

3.1.3 A Nivel Regional

A nivel regional se encuentra el trabajo de investigación de Trujillo-Monje et al. (2019), en el cual los autores se plantean de qué forma contextualizar a través de un proyecto productivo pedagógico denominado Ecopapel, los DBA, en habilidades de pensamiento de los estudiantes del grado 3° de la sede Francisca Borrero de la I.E. Rodrigo Lara Bonilla del Municipio de Neiva-Huila.

En este trabajo, los autores para abordar su problema de investigación aplicaron diferentes instrumentos como lo fueron: Encuesta de aplicabilidad de los DBA del grado 3°, Test de temperamento, Test de inteligencias múltiples, Estilos de aprendizaje y Caracterización de las habilidades de lenguaje y matemáticas, a 36 estudiantes de grado Tercero. En este, se demuestra

la importancia de contextualizar los procesos de enseñanza - aprendizaje de los estudiantes y hacerlos participantes activos de su formación.

De igual manera, en otro trabajo de investigación desarrollado por Medina-Córdoba y Mora (2019), se muestra cómo lograr la creación de un conjunto de secuencias didácticas para fortalecer el aprendizaje de las funciones racionales a través de la modelación interdisciplinar en los estudiantes de grado noveno de la institución educativa Enrique Olaya Herrera.

En este trabajo los autores buscaron la Implementación de una secuencia didáctica utilizando la modelación matemática interdisciplinar, para la apropiación de las funciones racionales en los estudiantes de grado noveno de la I. E. Enrique Olaya Herrera de Neiva. En esta investigación los autores aplicaron el test de Gardner para la caracterización del grupo y la interdisciplinaridad en el currículo, usaron como metodología el trabajo colaborativo, el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y la modelación de las funciones racionales utilizando el software GeoGebra.

Así mismo, el trabajo de investigación de Alba-Leguizamón (2019), plantea que existen factores personales que inciden en la permanencia de los estudiantes en el sistema educativo, de tal manera que la autora busca realizar una propuesta para motivar la permanencia escolar de la población estudiantil que pasan de la básica secundaria en la sede El Triunfo a la media vocacional en la Institución Educativa El Caguán sede principal y reducir la incertidumbre que ello genera en la población estudiantil.

La autora plantea que es muy importante motivar la permanencia escolar de la población estudiantil que pasan de la básica secundaria en la sede El Triunfo a la media vocacional en la Institución Educativa El Caguán sede principal. Así mismo, el objetivo de esta investigación era

la realización de una propuesta que motivara la permanencia escolar de los estudiantes que pasan de la básica secundaria en la sede El Triunfo a la media vocacional en la Institución Educativa El Caguán sede principal y de esta manera reducir la incertidumbre que ello genera.

El trabajo de investigación de Ramírez-Viatela (2020), plantea que ejercer pequeños cambios en el aula de clases como la implementación de prácticas pedagógicas para la innovación a partir de la teoría del caos, es positivo, debido a que favorece elevar el nivel de desempeño sobre los conocimientos matemáticos, el desarrollo de la creatividad, la motivación e interés por el aprendizaje de las matemáticas por parte de los estudiantes.

Para la autora es claro el papel fundamental que desempeña el maestro en el proceso de enseñanza - aprendizaje, teniendo en cuenta que la manera como el maestro relaciona diferentes recursos y el lenguaje necesario para involucrar al estudiante en su aprendizaje influye directamente en este proceso que se desarrolla.

Finalmente, en el trabajo de investigación de Garzón-Aldana (2022), se plantea como propósito la implementación de un modelo de evaluación estructurado desde la complejidad para fortalecer la calidad de la educación en la I. E. Jesús María Aguirre Charry de Aipe, Huila. En este el autor plantea que se deben implementar procesos evaluativos que rompan con lo desarticulado y rígido del sistema educativo colombiano. El autor de dicha investigación realizó su análisis con base en encuestas a la comunidad, información de resultados ICFES de la institución, test de saberes interdisciplinar e interacciones entre los actores de la investigación, llegando como una de sus conclusiones principales a que es prioritario la implementación de procesos evaluativos en el sistema educativo colombiano que tengan en cuenta la complejidad de la educación de tal manera que se estructure un ciclo autoorganizativo y de mejora progresiva en este aspecto.

3.2. Justificación

El presente trabajo de investigación se orientó a determinar en qué medida la estrategia didáctica “Sociedad y Complejidad: Cómo entender mi territorio” favorece el desarrollo de competencias orientadas a abordar problemáticas sociales complejas con estudiantes de un curso del ciclo IV de educación básica y uno de primer semestre de pregrado durante el 2022-B. Este esfuerzo investigativo tiene en cuenta las contribuciones epistemológicas de los relacionamientos entre educación y complejidad, para hacer posible la puesta en práctica de una estrategia didáctica orientada a que los estudiantes bachilleres y universitarios cuenten con competencias para abordar problemas complejos desde el paradigma de la complejidad y ya no desde un enfoque reduccionista. Este último, ha regido e impuesto a los estudiantes en todos los niveles de una forma desfavorable para ellos mismos y por ende para la sociedad.

Los procesos de enseñanza-aprendizaje por los que ha pasado el estudiantado, basados en la fragmentación de un mundo complejo, evidentemente los hace ciudadanos poco críticos, reflexivos, creativos y con precarias habilidades y capacidades al momento de abordar problemas complejos; los hace también más antropocéntricos y les resta además grados de libertad. Todo lo anterior hace pensar que los estudiantes, una vez se conviertan en profesionales, van a dejar mucho que desear teniendo en cuenta que deben hacer frente a un mundo caracterizado por ser interconectado e interdependiente, que se comporta de forma impredecible e imprevisible, lleno de gran incertidumbre y dinamizado bajo sistemas, fenómenos y comportamientos de complejidad creciente. Se presenta de esta manera la evaluación de la implementación de una estrategia didáctica enfocada en el desarrollo de clases bajo las ideas de una educación modo complejo, donde se formen estudiantes con criterio propio, libres, autónomos y con una amplia sensibilidad al entorno social y natural. En este sentido, los esfuerzos se orientaron a complejizar

la educación a través de la mencionada ED y realizar su respectiva evaluación desde la complejidad para enriquecer la comprensión de las implicaciones que conllevan estos procesos que buscan la innovación y transformación de la educación y por lo tanto una indisciplinarización del conocimiento, lo cual implica un abandono del esquema tradicional antropomórfico, antropocéntrico y antropológico de la realidad y del mundo, por una comprensión bastante más centrada en la vida y en su cuidado y posibilitamiento (Maldonado, 2017), así como también por alcanzar habilidades y capacidades que les permitan suscitar propuestas que apuesten por una transformación social y cultural, no sólo a partir de una base científica e investigativa sino también desde el arte.

Si bien es cierto, se viene presentando un auge en las investigaciones que trabajan la relación educación y complejidad, así mismo, se encuentran distintas reflexiones sobre ello, además de los aportes epistemológicos que se presentan como una base sólida e interesante a modo de investigación básica en este campo, hacen que propuestas de estrategias didácticas que permitan el abordaje de dichas problemáticas sean valiosas, dado que permiten llevar al aula de clase lo que se plantea teóricamente e ir transformando el pensamiento lineal y determinista de los futuros ciudadanos en pensamiento no lineal e interdisciplinario.

Finalmente, el aporte de este trabajo investigativo responde a un interés teórico creciente en Latinoamérica y el mundo frente a la transformación de la educación desde el paradigma de la complejidad, lo cual no consiste en estudiar la educación en función de la complejidad, sino más bien comprender la complejidad misma de la educación. Esto para favorecer procesos pedagógicos donde la vida se antepone a la disciplinarización de la educación, lo cual radica en fomentar grados de libertad en el estudiantado a través de experiencias educativas innovadoras, no lineales y que tengan en cuenta los equilibrios dinámicos de los procesos educativos.

4. Fundamentos Teóricos

4.1. Referentes Contextual e Institucional

➤ Institución Educativa La Merced

La Institución Educativa La Merced, está ubicada sobre el kilómetro 1 vía a Garzón en el municipio de El Agrado, región subcentral del departamento del Huila. Pertenece al sector oficial y funciona bajo el calendario A, ofreciendo las jornadas mañana, tarde, única y nocturna para una población estudiantil mixta. Es una institución de carácter académico y técnico, contando con técnicas en sistemas y electrónica, además de énfasis en inglés en convenio con el SENA para los estudiantes de educación media. Cuenta con decreto de aprobación número 1196 del 15 de octubre de 2002, Resolución 0675 de 2014, Resolución 1030 de 2012, Resolución No. 529 de 2014, y número de NIT 813006282-7.

La Institución Educativa La Merced cuenta con tres sedes urbanas: 1) José María Rojas Garrido que atiende los grados preescolares a segundo; 2) Nuestra Señora del Rosario donde están los grados de tercero a quinto y; 3) la Sede Principal La Merced con los grados sexto a once. Además, cuenta con tres sedes rurales con educación multigrado, las cuales son: Víctor Félix Silva, San José de Belén y La Cañada. El municipio de El Agrado basa su economía principalmente en el café y cacao, así como también se realizan otras actividades principalmente agrícolas. Cuenta con una extensión territorial de 286 kilómetros cuadrados, una altura de 838 metros sobre el nivel del mar y una población aproximada de 9300 habitantes ubicados principalmente en su zona urbana.

➤ Universidad de Ibagué

La Universidad de Ibagué (Unibague) es una universidad privada con sede en Ibagué, Tolima en Colombia. Esta universidad fue fundada el 27 de agosto de 1980 por iniciativa de 22 personas

naturales y dos jurídicas, se caracteriza principalmente por estar dirigida a familias de bajos recursos económicos, por hacer investigación reconocida a nivel internacional pero relevante a nivel local, por estar comprometida con el desarrollo regional y gira sus esfuerzos a tener presencia a nivel regional en una ciudad como Ibagué que cuenta con alrededor de 543.949 habitantes en el año 2022 y un departamento del Tolima con 1'343.898 habitantes en el año 2021 (Ibagué Cómo Vamos, 2021).

La Universidad de Ibagué cuenta con Acreditación Institucional de Alta Calidad otorgada por el Ministerio de Educación Nacional mediante Resolución No. 010440 del 3 de octubre de 2019. Tiene cinco facultades: Ingeniería; Humanidades, Artes y Ciencias Sociales, Ciencias Económicas y Administrativas; Derecho y Ciencia Política y; Ciencias Naturales y Matemáticas. Cuenta con 18 programas de pregrado (10 de ellos acreditados), 177 profesores(as) de tiempo completo y 78 de catedra, 4855 estudiantes y casi 20.000 graduados al año 2021.

La Unibague 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 (Astaiza et al., 2022). Cabe resaltar que el proceso de enseñanza-aprendizaje no se realiza a través del estudio de las distintas teorías de sistemas o teorías de la complejidad, sino más bien situando a los estudiantes en el contexto de los problemas complejos de la ciudad y/o de la región.

4.2. Referente Legal

Para los profesionales de la educación es fundamental tener en cuenta lo que se pretende lograr con la formación de los estudiantes, es por ello que el Estado ha definido la educación como "un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes" (Ley 115 de 1994). Por tal motivo, al ser un proceso tan activo en la vida de los actores educativos, principalmente de los estudiantes y docentes, y tener dichas características un proceso de enseñanza - aprendizaje basado en el paradigma de la complejidad favorece sin duda alguna el cumplimiento de dicho objetivo.

Es por esto que una estrategia didáctica que propenda lo que Maldonado (2020) postula como ganancia de grados de libertad, entre estos la libertad de pensamiento en los estudiantes, cumple con los fines de la educación colombiana, entre estas, el pleno desarrollo de la personalidad, el respeto a la vida, la prioridad de una sociedad que viva en paz, el desarrollo del pensamiento crítico, la valoración de la cultura nacional y su identidad dentro de la diversidad colombiana, el desarrollo del pensamiento creativo, la conciencia ambiental, desarrollo de estilos de vida saludable y el altruismo (Ley 115 de 1994).

En Colombia la educación se ha organizado en niveles siendo estos: educación preescolar, básica primaria y secundaria, media; así como se ha establecido que en el nivel preescolar se valore por dimensiones en los aspectos biológico, cognoscitivo, sicomotriz, socio-afectivo y espiritual; nueve áreas fundamentales de conocimiento para el nivel básico: Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, Matemáticas, Humanidades, Artística, Deportes, Ética, Religión, Tecnología y en el nivel de educación media las mismas áreas recientemente nombradas, pero añadiendo las ciencias económicas y políticas, y la Filosofía, dando la posibilidad en este nivel

de culminar con énfasis académico o de profundizar a través de formación técnica según convenios establecidos con instituciones que brinden este tipo de formación para el trabajo (Ley 115 de 1994). El estudiante que termine su formación en el nivel educativo de media tiene la posibilidad de continuar sus estudios en la educación superior de acuerdo con su proyecto de vida, la cual le permite prepararse a nivel profesional y desarrollar sus potencialidades como ser humano de manera integral (Ley 30 de 1992).

De igual manera, en Colombia se han organizado algunas de las competencias que deben desarrollar los estudiantes en los niveles de básica y media, en las que están implícitos los conocimientos que deben adquirir los estudiantes según ciclos educativos: de primero a tercero, cuarto a quinto, sexto a séptimo, octavo a noveno, décimo a undécimo; ubicando estas competencias según procesos de pensamiento para cuatro de las áreas del conocimiento fundamentales establecidas en la ley general de educación: Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas (Ministerio de Educación Nacional, 2006). Esta forma de organización curricular y de proceder aún permanece con gran fuerza en gran parte de las instituciones educativas del país, y deja aún más en evidencia cómo los procesos que se han venido desarrollando en la educación colombiana son mayoritariamente disciplinarios y lineales, y no responden a los nuevos retos de un mundo globalizado, un mundo de incertidumbres y de comprensión de la condición humana (Morín, 1999).

Posteriormente, el Estado colombiano presentó a la comunidad académica los Derechos Básicos de Aprendizaje (en adelante DBA) en su primera versión en el año 2015 que fue ajustada y mejorada para luego presentarse la segunda versión en el año 2016, en la cual se planteaba algunas de las evidencias de aprendizaje según competencias indicadas y se daban algunos ejemplos de situaciones problema donde se aplicaba, lo cual muestra nuevamente como desde el

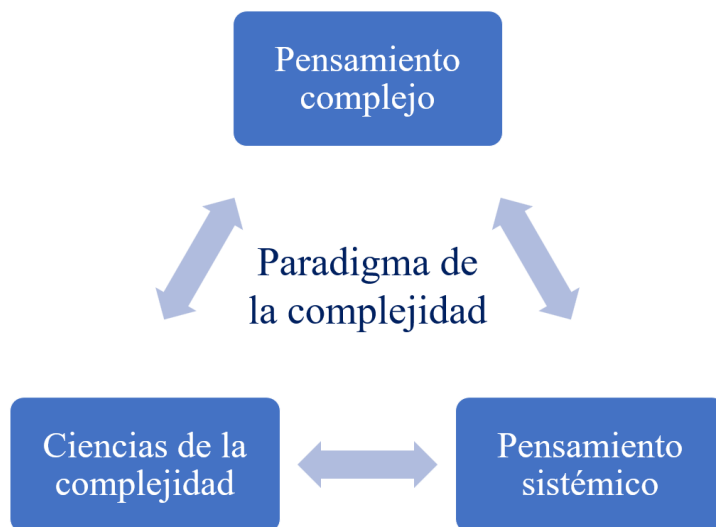
propio Estado se estructura procesos de enseñanza - aprendizaje lineales y disciplinarios, y da aún mayor relevancia a propuestas de estrategias didácticas que favorezcan la interdisciplinariedad, donde el estudiante se empodere de su proceso de formación y de sus aprendizajes, y el docente sea el protagonista que favorezca que estos logren dicho objetivo, permitiendo volver a las instituciones educativas un lugar agradable de formación para los educandos.

4.3. Referentes sobre la Teoría de Complejidad y el Problema de Investigación

4.3.1 Paradigma de la Complejidad

Dado que este proyecto de investigación se orienta a determinar en qué medida la estrategia didáctica “Sociedad y Complejidad: Cómo entender mi territorio” favorece el desarrollo de competencias orientadas a abordar problemáticas sociales complejas con estudiantes de un curso del ciclo IV de educación básica y uno de primer semestre de pregrado durante el 2022-B, se hace necesario aclararle al lector(a) que existen tres diversas perspectivas que conforman lo que en este trabajo se enuncia como paradigma de la complejidad (ver figura 1).

Figura 1 *Paradigma de la complejidad*



Fuente: Elaboración propia a partir de Maldonado (2012) y Elizalde Prada (2013).

Se presentan tres miradas sobre la complejidad: el pensamiento complejo, el pensamiento sistémico y las ciencias de la complejidad. Estos tres campos al ser relativamente cercanos pueden conllevar a una confusión entre ellos, sin embargo, más allá de presentarse distintos elementos que los diferencian (Maldonado, 2012), en este proyecto de investigación se trabajaron de una forma interrelacionada e integrada alrededor de la estrategia didáctica “Sociedad y Complejidad: Cómo entender mi territorio” tanto en su ajuste como en su aplicación. A continuación, se exponen de manera sintética las tres perspectivas de dicho paradigma.

4.3.1.1 Pensamiento Complejo

El pensamiento complejo parte de la idea de tratar de comprender aquello que consideramos real, esto permite pensar la realidad que es compleja desde lo simple sin dejar de lado sus atributos de complejidad, es decir, integra las formas de pensar que permiten establecer un orden y claridad del conocimiento sin admitir una forma única, lineal y disciplinaria de pensar la realidad. Lo anterior trae como consecuencia que el pensamiento complejo no niega las formas simplificadoras de pensar, pero tampoco admite la linealidad y el reduccionismo, teniendo claro que es imposible un conocimiento absoluto de lo real, pero buscando siempre formas multidisciplinarias de pensar (Morín, 1990).

El pensamiento complejo se ve constantemente impulsado por la dicotomía entre las formas de pensar simplificadoras y complejas, partiendo del principio que no existe conocimiento totalmente acabado (Morín, 1990). Este es una forma de pensar, de ver el mundo dejando de lado el determinismo y la linealidad, y así comprender que aunque todo pareciera ser simplificable en realidad no lo es, ni tampoco todo está completo, para así entender que la realidad y la vida son en sí complejidad, y si el pensamiento ha permitido al ser humano tener

una noción de estas hasta cierto punto, este también debe de adaptarse a las nuevas formas de comprensión, siendo el pensamiento complejo una de los nuevos paradigmas necesarios para avanzar en este sentido.

Así mismo Morín (1990) plantea que para tratar de razonar sobre el paradigma de la complejidad del cual hace parte el pensamiento complejo, también es necesario la identificación de tres principios que subyacen en lo que se pueda considerar con carácter de complejidad, los cuales son el principio dialógico, el de recursividad organizacional y el hologramático. El principio dialógico afirma que los procesos complejos siguen la idea de opuestos complementarios, como por ejemplo el orden y el desorden son necesarios uno para el otro, son tanto complementarios como contrarios siempre manteniendo dicha dualidad una posible estructura de unidad.

El principio de recursividad organizacional, según Morín, sugiere que en los procesos con carácter de complejidad el productor es a su vez producido, por ejemplo, el individuo hace parte de una sociedad que a su vez con el tiempo genera nuevos individuos que van a constituir sociedad. De esta manera, todo lo que es producido se reincorpora sobre aquello que lo ha producido en un ciclo en sí mismo autoconstitutivo, autoorganizador, y autoproducido. El principio hologramático estipula que para comprender el todo también hay que comprender a sus partes, debido a que en las partes hay información del todo y en el todo hay información de las partes.

Finalmente, Morín resalta que estos tres principios están interrelacionados entre sí, ya que, la idea hologramática esta adherida a la idea recursiva, la cual está relacionada a la dialógica, así, se puede enriquecer el conocimiento de las partes por el todo y del todo por las

partes, en un mismo movimiento productor de conocimientos que, aunque parezcan opuestos, son complementarios.

4.3.1.2 Ciencias de la Complejidad

Las ciencias de la complejidad se ocupa del estudio de los sistemas, fenómenos y comportamientos de complejidad creciente, caracterizados por una serie de atributos tales como autoorganización, emergencia, no-linealidad, ausencia de control rígido, paralelismo, no centralidad, aleatoriedad, pluralismo lógico, turbulencias, inestabilidades, perturbaciones, incertidumbre, adaptación, aprendizaje, ausencia de jerarquías, redes libres de escala, leyes de potencia, y otros (Maldonado y Gómez-Cruz, 2011; Maldonado, 2021).

Las ciencias de la complejidad son ciencias de la vida (Maldonado, 2021), está orientada a la comprensión y el entendimiento de la vida, de los seres vivos, de la realidad compleja en estos se encuentran. Consiste en cuidar, hacer posible, dignificar, comprender y exaltar la vida tal y como es y la vida tal y como podría ser. En ese sentido, la complejidad implica un nuevo tipo de relación con la naturaleza, lo cual implica una transformación radical de la estructura mental, afectiva y emocional (Maldonado, 2021). Así mismo, las ciencias de la complejidad no solo son ciencias de lo real sino también de posibilidades, lo cual incluye las imposibilidades, ya que, lo imposible es una modalidad de lo posible (Maldonado, 2020c). Dicho esto, se puede afirmar que las ciencias de la complejidad ayudan a pensar lo impensado (Maldonado, 2021).

Las ciencias de la complejidad consisten en grados de libertad (Maldonado, 2020c), a mayores grados de libertad mayor complejidad, o a menores grados de libertad menor complejidad, dicho de otra forma, mayor o menor vida (Maldonado, 2019). La primera forma de libertad es la libertad de pensamiento, de la cual se derivan, si cabe la expresión, otras no menos

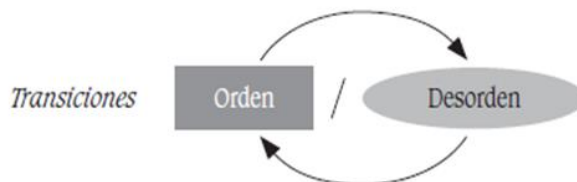
fundamentales, tales como la libertad de creencia, la libertad de opinión o de palabra y, muy significativamente, la libertad de acción (Maldonado, 2020c). De acuerdo con Maldonado (2019), el concepto de grados de libertad fue postulado por Bar-Yam (1997), significa un proceso de indeterminación creciente en la estructura o la dinámica de un fenómeno o sistema si y solo si los grados de libertad aumentan. Es por ello que esta indeterminación permite comprender a los sistemas complejos como complejidad creciente. Un fenómeno complejo creciente es justamente aquel que gana información, que aprende, que se hace no lineal (Maldonado, 2019).

Los pensadores y científicos que trabajan en ciencias de la complejidad se hacen llamar Complejólogos. Es importante resaltar que la comunidad de Complejólogos no se interesa por todos los aspectos y dimensiones de la realidad. Su interés está centrado en aquellos ámbitos donde se presentan los atributos de complejidad mencionados previamente. Maldonado y Gómez-Cruz (2011) señalan que las ciencias de la complejidad se ocupan de las transiciones entre el orden y el desorden (ver figura 2). Es decir, intentan comprender cómo el orden se rompe y por qué, y cómo, a su vez, a partir del desorden se puede generar un nuevo y distinto orden. Ningún otro campo del conocimiento, en la historia de la humanidad, se ocupó antes de un tema semejante, afirman los autores.

Dada la no-linealidad de esta realidad compleja, cualquiera sea el orden existente, siempre e inevitablemente, se romperá para, a partir del desequilibrio, constituir un equilibrio de mayor complejidad. Nada es permanente y nada está abandonado al azar y al cambio desmesurado. Se tiene a favor el hecho de incurrir en procesos de comprensión y explicación de los sistemas complejos y, en consecuencia, contemplar el fenómeno de posibilidades, que

incluye lo imposible, imaginando divergencias y no convergencias (Maldonado, 2020c; Maldonado y Gómez-Cruz, 2011).

Figura 2 El problema de las ciencias de la complejidad: Las transiciones orden/desorden



Fuente. Tomado de El Mundo de las Ciencias de la Complejidad: Una Investigación sobre Qué Son, Su Desarrollo y Sus Posibilidades (p. 42), por C. E. Maldonado y N. A. Gómez-Cruz, 2011, Editorial Universidad del Rosario

En concordancia con los planteamientos de Maldonado y Gómez-Cruz (2011), las ciencias de la complejidad se presentan como una caja de herramientas para comprender y explicar un fenómeno o sistema cuando a) se comporta de modo complejo: impredecible, no-lineal, con turbulencias; o bien, b) cuando se hace complejo. Académicos e investigadores, por el momento, no han logrado un consenso en cuanto a una definición de complejidad. Maldonado (2020a) plantea que “la complejidad de un sistema es comprendida a partir de las propiedades o características del sistema” (p. 61), muchas de las cuales se mencionaron líneas arriba.

Puntualmente, las ciencias de la complejidad hoy en día comprenden seis ciencias: Termodinámica del no-equilibrio (TNE), Lógicas no-clásicas (LNC), Ciencia de redes complejas, Teoría del caos, Teoría de catástrofes y Teoría de los fractales. Con estas ciencias se relacionan autores clásicos y fundacionales como E. Lorenz, I. Prigogine, G. Nicholis, S. Kauffman, J. Gleick, M. Gell-Mann, B. Mandelbrot, R. Thom, J. Holland, P. Bak o más recientemente autores como A. Vespignani, A. Barabasi, S. Strogatz o B. Castellani, por mencionar algunos nombres (Maldonado y Gómez-Cruz, 2011).

Finalmente, si bien en el presente trabajo no se hará uso de algunas de estas ciencias en específico, es importante recalcar que los aportes y las bondades que estas han aportado, ya se han descrito en los párrafos anteriores cuando se habló en términos generales de las ciencias de la complejidad. El lector encontrará muchos más sentido a estos referentes teóricos más adelante cuando se fundamente, a partir de ellos, la relación entre pedagogía, educación y complejidad.

4.3.1.3 Pensamiento Sistémico

La propuesta de la Teoría General de los Sistemas por parte de von Bertalanffy (1968) y la Teoría Cibernética de Wiener (Wiener, 1948) fueron muy bien acogidas por la comunidad científica y tuvieron gran influencia en los años 60s, 70s y 80s, marcando el inicio de una nueva fundamentación de las ciencias. Se propuso la investigación interdisciplinaria incorporando la noción de totalidad y de sistema de la realidad. Sostenían la indivisibilidad de la realidad y la imposibilidad de un conocimiento fragmentado. Se marcó como tendencia el holismo como estudio de la totalidad de la realidad. Estos dos autores son los llamados padres del pensamiento sistémico.

En el contexto colombiano y latinoamericano se comenzó a hablar primero de pensamiento sistémico: enfoques sistémicos, estudios sistémicos y demás. Autores como von Foester, Forrester, von Bertalanffy, la escuela de Palo Alto y autores como G. Bateson, por ejemplo, y más recientemente F. Capra, y H. Maturana, fueron motivos de referencias y de trabajo en contextos diferentes (Maldonado y Gómez-Cruz, 2011).

Aldana y Reyes (2004) proponen una metodología que sugiere un conjunto de herramientas que permite guiar la comprensión de situaciones problemáticas complejas bajo un enfoque sistémico. La problemática en estudio se caracteriza por ser transdisciplinaria, lo cual

devela la complejidad allí inmersa, implicando que su descripción dependa, no solo del punto de vista en que se observe, sino también de las interacciones entre las personas involucradas, quienes en su mayoría son actores sociales relevantes¹ que se relacionan de forma recurrente, lo cual conlleva a que fruto de estas interrelaciones, emerja el problema complejo (Aldana y Reyes, 2004).

El pensamiento sistémico es un enfoque que subyace a la teoría de sistemas la cual es caracterizada por la holística, es decir, haciendo referencia al todo de un sistema o un entorno como el marco de referencia más apropiado para entender algo. Esto se basa en un razonamiento de síntesis a diferencia del reduccionismo analítico. Es un enfoque que da cuenta de las relaciones, esto quiere decir que resalta de forma importante las relaciones de interdependencia entre las entidades y cómo las redes de relaciones pueden dar forma a fenómenos emergentes (Systems Innovation LTD, 2020).

Adicionalmente, el pensamiento sistémico se concibe aquí, como el conjunto de herramientas que permite guiar la comprensión de situaciones problemáticas complejas, al mismo tiempo que facilita conocer cuáles son los actores sociales relevantes, hacer explícitas las relaciones que sostienen a través del tiempo y sintetizar sus descripciones de la situación problemática. En este sentido y en lo que respecta al desarrollo de este trabajo de investigación, no se pretende que los estudiantes adquieran una serie de teorías y conceptos sobre el pensamiento sistémico, sino que en la apropiación de esta caja de herramientas puedan desarrollar cada vez más un buen juicio sobre la complejidad de las problemáticas sociales y organizacionales (Aldana y Reyes, 2004).

¹ Actores relevantes: Son las personas, colectivos u organizaciones sociales que pueden afectar o verse afectadas por la situación problemática (Aldana y Reyes, 2004)

4.3.2 Problemas Complejos

La estrategia didáctica “Sociedad y Complejidad: Cómo entender mi territorio” se basa fundamentalmente en cómo abordar problemas complejos desde el paradigma de la complejidad. De esto último ya se han realizado unos postulados teóricos y conceptuales al respecto de los tres dominios de la complejidad. Este apartado se orienta a aclarar los fundamentos conceptuales para lo que se denomina problemas complejos, el cual es un término que en este proyecto se asemeja a lo que se conoce también como: situaciones problemáticas complejas, problemáticas sociales complejas y *wicked problems* (en la cultura anglosajona).

De acuerdo con Rodríguez Zoya y Rodríguez Zoya (2019), el alcance conceptual del término problemas complejos queda comprendido en situaciones con las siguientes características: 1) la situación involucra múltiples actores sociales con puntos de vista heterogéneos sobre la cuestión; 2) la situación se presenta conjuntamente como un problema de conocimiento, como un problema de acción y como un problema ético; y 3) la historia pasada de la situación resulta relevante para conocer la situación presente del problema y, conjuntamente, se trata de diseñar estrategias de acción sobre la situación para construir futuros alternativos.

Estos autores además afirman que la mayoría de las situaciones relevantes en términos sociales, humanos, políticos, ambientales y éticos pueden ser conceptualizadas como problemas complejos, idea que constituye una apuesta para regenerar el vínculo ético y reflexivo de las ciencias con el contexto social del que forman parte.

Maldonado (2020c) plantea que un problema es complejo cuando las herramientas, los enfoques, las técnicas, las heurísticas y aproximaciones normales o tradicionales resultan insuficientes: a) para comprender el problema en cuestión; b) para resolverlo. Este autor agrega

que un problema es verdaderamente complejo cuando el dominio que se tiene sobre el estado del arte en el conocimiento resulta insuficiente para resolver el problema. Así mismo, cuando una sola ciencia o disciplina es incapaz de encontrar soluciones a un problema, entonces se considera este como complejo. En este sentido, un problema es complejo cuando adopta rasgos distintivos de la complejidad, tales como la no-linealidad, equilibrios, dinámicos, recursividad, impredecibilidad, entre otros (Maldonado, 2020c).

Recientemente, Maldonado (2022) destaca que un problema complejo carece de una solución definitiva; todo con esta clase de problemas es tentativo y provisorio, así mismo estos problemas no pueden ser afrontados ni tampoco resueltos en términos de ensayo-error. El mundo y la vida están constituidos por problemas de enorme complejidad, es decir, por problemas complejos, también llamados *eventos raros* por Maldonado (2020c) o *cisnes negros* por Taleb (2008). Es importante tener en cuenta que cada problema complejo es único, irrepetible y puede ser considerado como el síntoma de otros problemas complejos, reales, inminentes o posibles, afirma Maldonado (2022), quien destaca que, en términos de las ciencias de la complejidad, esto se considera como un “efecto cascada”.

Finalmente, cabe resaltar que son los problemas complejos los que dan qué pensar (Maldonado, 2022) y se deben pensar bien², lo cual equivale a pensar lo impensado (Maldonado, 2020c). Los problemas complejos son bisagras que abren y hacen posible a la vida misma, al contrario de los problemas triviales o banales que, clausuran y limitan la existencia. Es por ello que la gestión de un problema complejo es, si cabe la expresión, una auténtica obra de arte (Maldonado, 2022).

² En el capítulo 10. *Motivos y aspectos del pensar* en Maldonado (2020c). Pensar: Lógicas no clásicas (segunda edición), este autor profundiza en cuatro maneras distintas pero equivalentes de pensar bien.

4.3.3 Pedagogía y educación en complejidad

De acuerdo con Morín y su perspectiva de la educación desde el Pensamiento Complejo, se puede afirmar que la educación actual en Colombia y en el mundo pone de manifiesto, que los procesos de enseñanza-aprendizaje lineales y reduccionistas, no responden a la educación que requiere un mundo globalizado y complejo.

Morín (1999) plantea que es necesario que la educación responda a siete saberes necesarios para el futuro, en los cuales subyacen siete principios:

- Aprender a diferenciar entre lo que es verdadero y lo que es una ilusión, debido a que la búsqueda conocimiento puede muchas veces llevar a incurrir en errores.
- Aprender lo que sea pertinente para un mundo complejo, permitiendo comprender las interrelaciones entre el todo y sus partes, y así poder abordar algunos de los problemas del mundo según su contexto.
- La consciencia de lo complejo y frágil de la condición humana, para lo cual se debe procurar por formas de enseñanza que dejen de lado las disciplinas.
- Identificar que el ser humano hace parte de un mundo y como tal debe coexistir en equilibrio con este, reconociendo como fundamental su identidad terrenal.
- Comprender que no es posible predecir el futuro y estar preparado mentalmente para las incertidumbres para así poder afrontarlas.
- Aprender a comprendernos entre personas, así como apropiarnos de los diferentes niveles de comprensión en los diversos niveles educativos.
- Que en todo acto humano subyacen principios éticos, entendiendo cada persona que la ética está presente para consigo mismo, como parte de una sociedad y como parte de una especie que depende del mundo en el cual existe.

Dicho todo lo anterior, el pensamiento complejo contribuye considerablemente junto con otros paradigmas que aportan a la educación si se aplican de forma adecuada en los procesos inherentes a la misma, al logro de dichos planteamientos y muchos otros objetivos, que permiten a los futuros ciudadanos ir transformando su forma de ver el mundo hasta lograr una comprensión de la humanidad desde la complejidad para así mismo que ellos puedan abordar situaciones problemáticas complejas, que muy seguramente cada vez serán mayores en la coexistencia humana en este planeta llamado Tierra.

Así si uno de los retos de la educación colombiana es formar personas autónomas y con pensamiento crítico como lo establece la ley general de educación, el pensamiento complejo no aporta de manera aislada al logro de este objetivo, sino que junto a otros paradigmas como el constructivismo, las ciencias de la complejidad (entre ellas las lógicas no clásicas), entre otros, contribuye al cumplimiento progresivo de dicho ideal, favoreciendo que esta nueva forma de pensar se arraigue en la cultura colombiana e involucrando a todos los actores en los procesos educativos de los diferentes niveles.

Para ello se hace necesario que estos enfoques se vean reflejados en las estrategias didácticas aplicadas en las aulas de clase y que las directivas institucionales y comunidad educativa, así como las políticas educativas nacionales avancen hacia la comprensión de que los procesos educativos deben ir más allá de transmitir información y trabajar disciplinariamente.

En el mundo actual el espacio apropiado de la educación en general ya no es el de las ciencias sociales, sino, más adecuadamente, es el de las ciencias sociales del no equilibrio (NESS por sus siglas en inglés); esto es, en un sentido más amplio, las ciencias de la complejidad (Maldonado, 2014). De esta manera, la educación *modo complejo* se define de cara a los grados de libertad; al fin y al cabo, la complejidad misma no es otra cosa que la existencia o la

posibilidad o el problema de grados de libertad (Maldonado, 2020b). Una educación compleja, o bien, una educación en el modo de la complejidad, o también una educación con bases de complejidad, es aquella que promueve, de tantas maneras como quepa imaginarlo, grados de libertad, procesos de autonomía y dinámicas de independencia (Maldonado, 2019). Argumento aquí, muy específicamente, por una educación en el sentido de las ciencias de la complejidad (Davis y Sumara, 2006; Maldonado, 2014).

La educación es y debe ser liberadora o no es. Una educación no-liberadora es obediencia, acatamiento y disciplinarización (Maldonado, 2014). Ganar grados de libertad en los procesos de pensamiento de los estudiantes es la utopía para una educación desde el paradigma de la complejidad, y para ello hay que favorecer procesos de pensamiento que permitan a los estudiantes pensar correctamente, teniendo en cuenta que "Pensar bien equivale a no pensar lo ya pensado. Dicho de manera amable, en el mejor de los casos esto podría querer decir pensar lo ya pensado de otro modo, perfectamente distinto. No obstante, dicho de forma clara y directa, pensar (bien) equivale a pensar lo impensado. Pensar lo impensado requiere preparación. Esto es, tanto de educación como de formación" (Maldonado, 2020c, pág. 85). Queda perfectamente claro la importancia radical de la educación para la formación de futuros ciudadanos que respondan a un mundo complejo.

Complejizar la educación equivale a poner por delante el papel fundamental del juego, la imaginación, la fantasía. En otras palabras, el significado de las emergencias y la autoorganización (Maldonado, 2019). La complejidad consiste en el interés por el aprendizaje de los sistemas y debido a que un sistema aprende, puede adaptarse. La adaptación es el resultado de la capacidad que tiene un fenómeno determinado de aprender. Esta idea merece el

reconocimiento explícito de que el aprendizaje no es un hecho generalizado en la cultura humana (Maldonado 2019).

La educación puede ser vista como un sistema de complejidad creciente, además, no debe comprenderse en el marco de las ciencias de la complejidad, sino que se debe comprender la complejidad en sí del proceso educativo. Incluso, de manera más radical, se trata de complejizar la educación. Por lo tanto, hay que transformarla de una estructura vertical, centralizada y rígida en un fenómeno con muchos grados de libertad posibles, no linealizar la secuencia y multicausalidad de la misma (Maldonado, 2019).

Por otro lado, el comportamiento caótico de un sistema se visualiza cuando ante dos condiciones iniciales similares, un sistema evoluciona de manera radical o parcialmente diferente a como lo hacen otros sistemas que parten de las mismas condiciones. Como puede observarse, el fenómeno del aprendizaje puede, de este modo, categorizarse como fenómeno caótico (Romero-Pérez, 2003).

4.3.4 Pedagogía y Constructivismo

La estrategia didáctica propuesta tiene como uno de sus ejes centrales la aplicación de procesos constructivistas que permitan al estudiante la adquisición de competencias apropiadas y necesarias para el abordaje de problemáticas sociales complejas y de esta manera, enriquecer su entendimiento y comprensión del problema de tal manera que le permita proponer posibles espacios de solución o escenarios de transformación.

El constructivismo se basa en el sujeto como organismo interactuante con el medio, y plantea que éste utiliza la acción como eje central de su aprendizaje. Según García (2000) desde el nacimiento de la persona como ente biológico estructurado su perduración en el tiempo

depende de sus interacciones con el medio. Estas acciones inicialmente son al azar, pero con el paso del tiempo e iteraciones van estableciendo patrones de movimientos coordinados, y estos constituyen lo que se denomina esquemas de acción según Piaget. Estos esquemas incluyen procesos fisiológicos y psicológicos, desarrollándose como un sistema organizado que con el tiempo desarrollan identidad en sus estructuras y componentes.

García (2000) plantea que estas iteraciones conllevan a la conceptualización de los esquemas de acción a partir de dos procesos funcionales esenciales que son la asimilación y la acomodación, siendo la asimilación el proceso cognoscitivo mediante el cual los objetos se hacen propios en los esquemas de acción y posteriormente en los esquemas conceptuales; y la acomodación es el ajuste necesario de los esquemas a las propiedades de los objetos. Así, estos esquemas no permanecen estáticos en el tiempo, sino que las coordinaciones conllevan a nuevas asimilaciones, y estas a la acomodación de las anteriores y construcción de nuevos esquemas.

Esto implica que el proceso de construcción del conocimiento desde el punto de vista del constructivismo no es unidireccional sujeto - objeto, sino bidireccional, es decir, una interacción constante con su medio. Con esto queda claro también que este proceso no solo depende de las funciones biológicas del organismo.

Todo lo anterior deja en evidencia que para la pedagogía son esenciales los aportes que le hace el constructivismo, y así mismo queda claro que éste contribuye notoriamente a lograr como objetivo complejizar la educación. Esto implica formar nuevas generaciones con saberes y competencias que respondan a un mundo cada vez más dinámico y complejo, lo cual supone un reto en el caso de Colombia debido a que durante su historia se han venido aplicando dinámicas y políticas educativas lineales y repetitivas, sin dar lugar al desarrollo de nuevas formas de pensar, críticas y reflexivas.

4.3.5 Estrategias pedagógicas

En esta sección se presenta la estrategia pedagógica sobre la cual se basa la estrategia didáctica implementada en este proyecto de investigación.

- **Modelo pedagógico de la Unidad de Proyectos Especiales de la Universidad de Ibagué**

La Unidad de Proyectos Especiales (UPE) desarrolló su propio modelo pedagógico, se hace necesario e importante explicarle al lector en qué consiste este y como se implementó en los procesos de enseñanza-aprendizaje del curso CRIPS, ya que, juega un papel muy importante en esta investigación.

El modelo propone trabajar desde el contexto de experiencia de los estudiantes mediante la exploración de distintas situaciones de aprendizaje. En este escenario van presentándose las múltiples nociones que los estudiantes puedan tener sobre el tema o situaciones en cuestión desde lo intuitivo, para luego ir tejiendo nociones más complejas asociadas a la situación (Astaiza-Martínez et al., 2022).

En primera instancia, es menester resaltar que este modelo pedagógico ubica al Pensamiento Sistémico como un eje fundamental en la formación de sus profesionales a través del curso CRIPS, situando a los estudiantes de forma práctica en el contexto de los problemas complejos de la región. En suma, de acuerdo con López-Garay y Reyes (2019) y Astaiza-Martínez et al. (2022), el modelo pedagógico no se desarrolló desde cero, ya que, este modelo se inspiró en las teorías constructivistas de la educación y la investigación-acción educativa tales como Ausubel (1968, 1978), Goleman y Senge (2014), Kolb (1984), Kolb y Fry (1975), Novak (2011), Schön (1984), Vygotsky (1978), Elliot (1994), Dewey (2004) y Carr (2007). Todo esto conllevó a la

transición de docentes a *docinte*³, caracterizados principalmente por su trabajo en equipos docentes, tanto dentro del aula como fuera de ella, y por realizar investigación en el aula (Astaiza-Martínez et al., 2022).

Adicionalmente, el modelo pedagógico concibe a los estudiantes como los principales actores dentro del proceso pedagógico y a los docentes como acompañantes y guías en el mismo. En relación con este modelo pedagógico, 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 (López-Garay y Reyes, 2019, p.1420).

El modelo propone trabajar desde el contexto de experiencia de los estudiantes mediante la exploración de distintas situaciones de aprendizaje. En este escenario van presentándose las múltiples nociones que se puedan tener sobre el tema o situaciones en cuestión desde lo intuitivo, para luego ir tejiendo nociones más complejas asociadas a la situación (Astaiza-Martínez et al., 2022). Lo anterior se puede observar en la figura 3, donde se puede apreciar las dos fases que contempla el modelo pedagógico: (i) inductiva/abductiva, y (ii) deducción/asimilación. Estas a su vez consideran seis etapas: intuitiva, primer nivel de abstracción, depuración conceptual (fase ascendente); conceptualización, primera interpretación conceptual, interpretación en el lenguaje de la situación (fase descendente). La tabla 1 también ayuda a explicar esto.

³ Un *docinte* es el docente que investiga sobre su propia práctica y sobre los procesos pedagógicos en aula.

El proceso inicia de forma ascendente, los estudiantes parten en el primer nivel desde su contexto de experiencia e intuiciones a un segundo nivel considerado como primera instancia de abstracción, allí desde las nociones intuitivas van emergiendo conceptos más elaborados. Eventualmente, se transita a un tercer nivel donde se siguen refinando las conceptualizaciones hasta llegar a la concreción de conceptos lo suficientemente depurados -depuración conceptual- (Astaiza-Martínez et al., 2022).

Tabla 1 Fases y etapas del modelo pedagógico de la UPE

	Fases	Etapas
Modelo pedagógico de la Unidad de Proyectos Especiales⁴	1. Inductiva/abductiva (fase ascendente)	1. Intuitiva
		2. Primer nivel de abstracción
		3. Depuración conceptual
	2. Deducción/asimilación (fase descendente)	4. Conceptualización o plano conceptual
		5. Primera interpretación conceptual
		6. Interpretación en el lenguaje de la situación

Fuente: Elaboración propia.

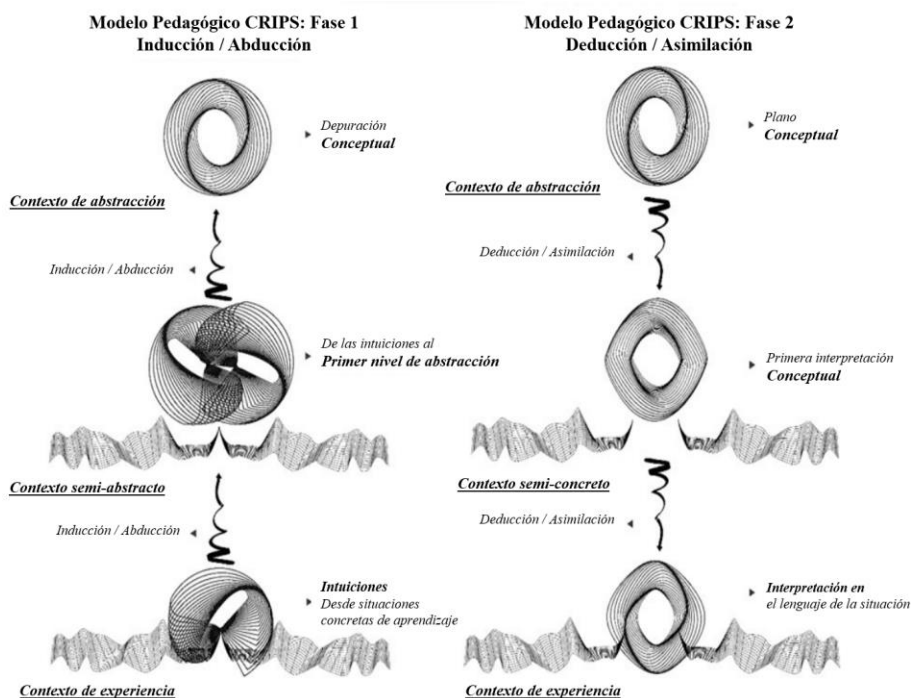
Posteriormente, el proceso continúa de manera descendente. Después de la depuración conceptual, se pretende que los estudiantes experimenten una primera interpretación conceptual en la cual se van asociando progresivamente las ideas elaboradas en situaciones concretas de

⁴ El Modelo pedagógico de la UPE para el curso CRIPS se puede visualizar de forma gráfica en las figuras 2 y 3 en (López Garay y Reyes, 2019)

aprendizaje. Finalizando, se espera que los estudiantes tengan asimiladas las conceptualizaciones y que hagan parte de su lenguaje común. Esto querría decir que se ha logrado una asimilación en el contexto de experiencia (Astaiza-Martínez et al., 2022).

En síntesis, el desarrollo de este modelo pedagógico se contempla bajo la idea de ascendencia y descendencia, iniciando desde el trabajo con el contexto de experiencia de los estudiantes, para posteriormente ir hacia niveles de abstracción mayores que podrían ser definidos en su estadio avanzado como concreciones logradas desde la depuración conceptual. A su vez, la consecución de abstracciones conceptuales conlleva a la necesidad de aterrizarlas en situaciones o lugares de lo cotidiano, permitiendo así evidenciar tanto el nivel de comprensión como la versatilidad de tales conceptos en el mismo contexto de experiencia desde el cual se inicia el proceso pedagógico (Astaiza-Martínez et al., 2022).

Figura 3 Modelo pedagógico de la UPE



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

4.3.6 Técnicas didácticas

A continuación, se relaciona la conceptualización de las diferentes técnicas didácticas que se desarrollan en la estrategia didáctica “Sociedad y Complejidad: Cómo entender mi territorio”:

Aprendizaje Basado en Investigación (ABI): El ABI es una técnica didáctica que tiene el objetivo de relacionar las enseñanzas que se brindan en el aula, con técnicas y metodologías de investigación que permiten que los estudiantes puedan, a la par de su formación, desarrollar competencias y habilidades de análisis, reflexión y argumentación. Esta herramienta de aprendizaje vincula los contenidos de las unidades de formación con información teórica y práctica recabada directamente por los estudiantes, permitiéndoles ser partícipes de la construcción del conocimiento (Vázquez Parra, 2021).

El aprendizaje basado en la investigación es una técnica didáctica pedagógica para investigar y resolver problemas, apoyándose en el uso de estrategias de aprendizaje activas, que a su vez permiten al estudiante desarrollar competencias, habilidades y actitudes para la lectura, pensamiento crítico, análisis, síntesis, trabajo autónomo y en equipo entre otras (Rivadeneira Rodríguez y Silva Bustillos, 2017).

La investigación en el aula se puede considerar como una herramienta fundamental para desarrollar conocimientos, habilidades y actitudes, por ello, en este sentido el docente asesora, motiva y utiliza la investigación como una estrategia didáctica - pedagógica para que el estudiante observe, analice, realice preguntas para resolver problemas (Rivadeneira Rodríguez y Silva Bustillos, 2017).

Juego de roles: El juego de roles es una actividad que permite que los estudiantes asuman y representen roles en el contexto de situaciones reales o realistas propias del mundo académico o

profesional (Martín, 1992). Es una forma de “llevar la realidad al aula”. Si bien en un juego de roles los estudiantes deben ajustarse a reglas, tienen libertad para actuar y tomar decisiones, de acuerdo a cómo interpretan las creencias, actitudes y valores del personaje que representan. A diferencia de otro tipo de simulaciones y dramatizaciones, en el juego de roles se establecen las condiciones y reglas, pero no existe un guión predeterminado (Cobo González et al., 2017).

Esta técnica didáctica permite estimular que los estudiantes exploren y comprendan su propio comportamiento y el de otras personas en situaciones simuladas. Además, promueve un proceso de autoanálisis del rol asumido a partir de la retroalimentación brindada. También ayuda a reconocer formas alternativas de pensar y actuar. Así mismo, facilita el desarrollo de relaciones interpersonales, habilidades de comunicación y la transferencia del aprendizaje hacia situaciones de la vida profesional (Cobo González et al., 2017).

Herramientas del Pensamiento en diseño o *Design thinking*: El pensamiento en diseño (*design thinking* en inglés) se empezó a desarrollar de forma teórica en la Universidad de Stanford en California, EE. UU. a partir de los años 70. Es uno de los más populares procesos de resolución de problemas a través de la generación de ideas innovadoras que centra su eficacia en entender y dar solución de forma creativa a los problemas.

El pensamiento en diseño está madurando. Está pasando de ser una práctica incipiente a una establecida, y con ello llegan el interés y la crítica (IDEO Design Thinking, 2018). Tim Brown, quién es uno de los creadores de esta metodología lo define así: “El pensamiento de diseño es un enfoque de la innovación centrado en el ser humano que se basa en el conjunto de herramientas del diseñador para integrar las necesidades de las personas, las posibilidades de la tecnología y los requisitos para el éxito empresarial” (iLab, 2019).

El pensamiento en diseño tiene la particularidad de involucrar a las personas en el proceso de diseño, además tiene la capacidad de combinar tres habilidades clave: la empatía para comprender el contexto o encuadre del problema, la creatividad en la generación de ideas y soluciones y el razonamiento para sintetizar y ajustar las soluciones a un contexto particular (Educarchile, 2014).

Justamente a partir de esto, se comienza a tejer una relación interesante entre el pensamiento sistémico y el pensamiento de diseño, ya que, son enfoques que permiten abordar cuestiones importantes de hoy en día, a decir, del mundo complejo en el que estamos inmersos, un mundo de sistemas interconectados, donde muchos de los problemas a los que nos enfrentamos son dinámicos, multidimensionales e intrínsecamente humanos.

Metodologías basadas en el arte: El abordaje tradicional de la producción científica, deja relegadas las distintas formas de experiencia que tienen las personas para interpretar su realidad en el mundo, esto genera una dicotomía entre la teoría y la práctica, escinde en un lenguaje más sencillo el pensar y el hacer, especialmente en el campo de la investigación. El acercamiento del arte a la ciencia siempre ha existido, un claro ejemplo de esto son las imágenes de la anatomía humana creadas por Leonardo Da Vinci⁵, artista italiano del periodo renacentista. En éstas se puede advertir la representación de la figura humana a través de diversos cortes y planos, Da Vinci consiguió un maridaje entre arte y anatomía, donde la observación se traducía en dibujo (de La Hoz, 2016).

⁵ Para ampliar información al respecto, el lector puede consultar: «Leonardo da Vinci: la mecánica del hombre» Los músculos del hombro (c.1510-1511). Imagen disponible en: Historia National Geographic <https://tinyurl.com/2y9jfuj9>

A partir de la década de los 80 del siglo pasado, se origina en las Ciencias Sociales el denominado giro narrativo, a partir del mismo emerge una articulación entre la investigación y las artes. Por un lado, se gesta a nivel epistemológico, al mismo tiempo ahora para dar cuenta de diversos fenómenos y experiencias se emplean procedimientos artísticos para generar datos y posibilitar su análisis (Hernández, 2008). Cuando alejamos al arte de la idea de la producción de objetos, el arte se convierte en una vía de problematizar el conocimiento, especialmente de manera holística, se convierte en un espacio de experimentación, donde el único criterio selectivo para tener en cuenta es la ética (Camnitzer, 2015).

La dimensión de transformación que permite el arte como metodología de investigación, permite que catalice procesos de reivindicación social, es un aprendizaje democrático, donde no se despersonaliza a las personas involucradas en los procesos de investigación. De esta manera se puede afirmar que la investigación de base artística aporta novedades a los procesos de investigación, desafía los modos clásicos de producción de conocimiento, y fundamentalmente permiten generar nuevas estrategias de difusión del conocimiento, más allá de las monografías y los papers. La integración de métodos basados en las Artes en la investigación educativa permite fundamentalmente ampliar los estrechos márgenes de nuestro pensamiento verbal y logocéntrico a través de la integración de un pensamiento visual.

Teniendo en cuenta lo anterior, se presenta el *Art Thinking* propone un nuevo punto de vista desde el que enfocar la educación y hacer que los alumnos vuelvan a conectar con aquellas clases que se convirtieron en un tedio alejado de su realidad. El *Art Thinking* se basa bajo la premisa de cómo utilizar el arte y la creatividad para revolucionar la forma de enseñar en el aula, de esta manera, se define como un marco de acción social, un espacio político desde el que afrontar los problemas contemporáneos, un modo de actuar, un vehículo de conocimiento crítico.

Así, a partir de cuatro premisas indispensables (pensamiento divergente, placer, defensa de la pedagogía como producción cultural y trabajo colaborativo), cualquier docente que esté interesado en un cambio de paradigma pedagógico, podrá a través del *Art Thinking* fomentar y situar lo artístico como centro ineludible de los procesos educativos (Acaso y Megías, 2017).

El *Art Thinking* se presenta como una práctica, una estrategia, una metodología autónoma generadora de conocimiento en la que es imposible diferenciar qué es arte y qué es educación porque no es ni una cosa ni la otra, es un lugar situado en medio que no se desarrolla ni en el museo (como el arte) ni en la escuela (como la educación), sino en ambos lugares (además de en otros muchos), rompiendo la falsa creencia de que el arte se desarrolla en un lugar, y la educación, en otro. Y es precisamente el hecho de que sea una práctica y una metadisciplina lo que consigue que el término se expanda y llegue a lugares a los que pensábamos que nunca llegaría, porque esos lugares no eran ni el museo ni la escuela (Acaso y Megías, 2017).

4.3.7 Investigación-acción educativa

Lewin al proponer el método de investigación-acción (I-A), la concibió como el tipo de investigación emprendida por personas, grupos o comunidades que llevan a cabo una actividad colectiva en bien de todos, consistente en una práctica reflexiva social en la que interactúan la teoría y la práctica con miras a establecer cambios apropiados en la situación estudiada y en la que no hay distinción entre lo que se investiga, quien investiga y el proceso de investigación (Restrepo, 2002).

La primera aplicación de este tipo de investigación fue realizada a finales de la década del 40 del siglo pasado, cuando Stephen Corey y otros investigadores lanzaron en la Universidad de Columbia el movimiento por un maestro investigador. Hacia 1953 Corey publicó, junto con

otros profesores de esta universidad, una obra sobre I-A como método para mejorar las prácticas escolares. Corey concibió este método como aquellos procesos investigativos conducidos por grupos de maestros en su escuela tendientes a comprender su práctica educativa y transformarla (Restrepo, 2004).

El segundo tipo de aplicación fue llevada a cabo por Stenhouse (1993) y Elliot (1994). El primero abogó por una investigación educativa naturalista, no positivista, centrada en el interior de la escuela y de los procesos educativos y realizada por los maestros. El segundo autor subraya que la I-A aplicada a la educación tiene que ver con los problemas prácticos cotidianos experimentados por los docentes, más que con problemas teóricos definidos por investigadores dentro de un área del conocimiento. En suma, Stenhouse, al considerar la práctica de la enseñanza como una actividad reflexiva orientada a hacer mejor las cosas, propone integrar en el docente los tres roles de investigador, observador y maestro (Restrepo, 2002).

En este sentido, la investigación-acción educativa surge gracias a los trabajos de Stenhouse y Elliot. En esta misma línea se presenta la investigación-acción pedagógica, centrada en los microprocesos de clase y en la práctica pedagógica del docente. En esta misma dirección, Schön expone en 1983 su teoría de la Práctica Reflexiva o Enseñanza Reflexiva, en la cual da cuenta de la importancia de un maestro que reflexione permanentemente sobre su práctica de enseñanza con el objetivo de transformarla, de esta manera, defiende la opción de que el maestro construya saber pedagógico a través de la reflexión en la acción (Restrepo, 2004).

Otros autores importantes desde el constructivismo y la investigación-acción educativa son John Dewey y Wilfred Carr. Al respecto, Astaiza-Martínez et al. (2021) afirman lo siguiente:

[...] Según Dewey, el ser humano aprende de la interacción con su entorno, es decir, aprende haciendo (*learning by doing*). El concepto principal de la teoría del conocimiento de Dewey es la experiencia. El autor presenta una visión dinámica de la experiencia que abarca el amplio ámbito del intercambio de un ser vivo con su entorno físico y social (Ruiz, 2013). Para Dewey (2004), la experiencia incluye la relación entre los individuos y su contexto y entre el presente y el futuro. Es una transacción entre el yo y el entorno donde se transforman mutuamente (Astaiza-Martínez et al., 2021, p. 192).

Por su parte, Carr (2007), promueve la conformación de comunidades dialógicas integradas por docentes-investigadores. De esta manera Astaiza-Martínez et al., (2022), señala que la labor educativa constituye una práctica investigativa y de formación. Se trata de un proceso constante de autoevaluación y de reflexión crítica sobre los propósitos del acto educativo en sus dimensiones social y política (Carr, 2002).

4.3.8 La estrategia didáctica y su evaluación

Todo proceso de enseñanza-aprendizaje debe comprometer a los actores involucrados, para ello es necesario como parte fundamental, el proceso de evaluación, entendiendo este, no como el resultado final de la aplicación de una secuencia procedimental, sino como un proceso de mejora que es continuo e involucra aspectos tanto cualitativos como cuantitativos, y que permite conocer los desempeños alcanzados por los actores involucrados, así como los resultados propios obtenidos en dicho quehacer educativo.

La evaluación del conjunto de actividades que se desarrollan en el aula durante el proceso educativo se presenta de forma relevante, ya que, estas son las que conforman las estrategias didácticas, las cuales, Rosales las considera como herramientas fundamentales para el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y creativo en los estudiantes (Rosales, 2010). Por lo tanto,

es importante la correcta implementación de estrategias didácticas para potencializar las competencias del estudiantado (Rosales, 2010). A su vez, se debe realizar una evaluación de las estrategias didácticas aplicadas en las aulas de clase.

Los docentes son los protagonistas fundamentales en la aplicación de estrategias didácticas apropiadas para que los estudiantes desarrollen las habilidades de pensamiento que rompan con la forma lineal y disciplinaria de proceder y pensar que hasta el momento les han enseñado en las instituciones educativas.

En este sentido, para definir qué tan apropiada es una estrategia didáctica, esta se debe evaluar y validar. Area-Moreira plantea que la evaluación de una unidad didáctica se entiende como el conjunto de tareas orientadas a recoger, revisar y analizar los datos y la información de todo el proceso de trabajo, adicionalmente, se debe reflexionar sobre los efectos de la realización de la unidad estratégica en los profesores (Area-Moreira, 1993).

Dicho proceso de evaluación de una unidad didáctica implica según (Area-Moreira, 1993) las siguientes tareas:

- Planificar la evaluación (decidir qué aspectos van a ser evaluados, cómo se van a evaluar, quién y en qué momentos, con qué instrumentos).
- Realizar la recogida de datos.
- Analizar e interpretar los resultados obtenidos a través de las distintas fuentes e instrumentos (observaciones, diarios, cuestionarios, pruebas de rendimiento).

La anterior forma de evaluar una estrategia didáctica favorece obtener información acerca de: a) el proceso de desarrollo en el aula de la unidad didáctica, esto hace referencia a los puntos de vista del profesor, estudiantes y agentes externos (Area-Moreira, 1993); b) los resultados de

aprendizaje de los estudiantes donde es importante comprender que la evaluación de los aprendizajes es un proceso a través del cual se obtiene un resultado del desempeño de los estudiantes y se realiza mediante tres tipos de evaluaciones: diagnóstica, formativa y sumativa (Area-Moreira, 1993; Rosales, 2010); c) el proceso de trabajo del equipo de profesores, es decir, acerca de las fortalezas y aspectos a mejorar del trabajo docente (Area-Moreira, 1993).

Area-Moreira afirma que, respecto a la evaluación de las estrategias didácticas, se debe considerar el desarrollo de la clase, el punto de vista del profesor y estudiantes sobre la clase, los aprendizajes de los estudiantes, el trabajo del equipo docente. Así mismo, los instrumentos de evaluación pueden comprender cuestionarios de opinión, observación, actividades, pruebas y trabajos realizados por los estudiantes, actas de las reuniones de equipo docente (Area-Moreira, 1993).

Finalmente, de lo anterior se debe comprender que las estrategias didácticas pueden tener diferente durabilidad, por lo que su evaluación puede implicar diferentes tiempos, ya que lo importante es cómo los estudiantes a través de estas pueden mejorar en los diferentes aspectos de la formación del ser humano, entre estas su forma de pensar.

5. Objetivos de la investigación

5.1. Objetivo general

Determinar en qué medida la estrategia didáctica “Sociedad y Complejidad: Cómo entender mi territorio” favorece el desarrollo de competencias orientadas a abordar problemáticas sociales complejas con estudiantes de un curso del ciclo IV de educación básica y uno de primer semestre de pregrado durante el 2022-B.

5.2. Objetivos específicos

- Describir y ajustar la estrategia didáctica “Sociedad y Complejidad: Cómo entender mi territorio” para implementar con estudiantes de un curso del ciclo IV de educación básica y uno de primer semestre de pregrado.
- Diseñar la estructura de evaluación de la estrategia didáctica “Sociedad y Complejidad: Cómo entender mi territorio” con base en las competencias orientadas a abordar problemáticas sociales complejas con estudiantes de un curso del ciclo IV de educación básica y uno de primer semestre de pregrado.
- Evaluar la implementación de la estrategia didáctica “Sociedad y Complejidad: Cómo entender mi territorio” de acuerdo con las competencias fundamentales para abordar problemáticas sociales complejas con estudiantes de un curso del ciclo IV de educación básica y uno de primer semestre de pregrado.

6. Metodología

6.1. Tipo y enfoque de la investigación

Esta investigación es de modalidad mixta, ya que, la naturaleza de las variables de estudio es tanto cuantitativa como cualitativa. Por su diseño es investigación-acción educativa porque se orienta a realizar propuestas de cambio para transformar las prácticas pedagógicas y didácticas en el aula; es de tipo longitudinal debido a que se pretende valorar la evolución de los fenómenos en cuestión, con base en la examinación de cambios de las variables a través del tiempo (Hernández Sampieri, et al., 2014), de esta manera, se analizan e interrelacionan las distintas fases enunciadas en la estrategia metodológica. Finalmente, por su alcance, esta investigación es de tipo exploratoria-descriptiva debido a que se orienta a indagar, desde una nueva perspectiva, sobre un área poco estudiada como es la didáctica en el aula para los procesos de enseñanza-aprendizaje orientados a abordar problemáticas sociales complejas desde el paradigma de la complejidad y la evaluación basada en las ciencias de la complejidad, además que se investigó cómo esto se presenta desde sus diferentes dimensiones en el ciclo IV de educación básica y de primer semestre de pregrado.

El método que orientó esta investigación se basa en la teoría de los sistemas complejos propuesta por García (2006) y la investigación-acción educativa teniendo como principales autores a Carr (2007) y Elliot (2005). Rolando García propone tres fases: diagnóstico, acción y evaluación, con la particularidad de que estas interactúan entre sí constantemente. Por las particularidades de este trabajo investigativo se tendrá en cuenta principalmente las dos últimas fases que postula este autor, donde la fase de la acción se entiende como la “puesta en marcha” o implementación del proyecto, mientras que la evaluación comprende 1) el monitoreo, el cual es una sucesión de evaluaciones que se realizan mientras se ejecuta la implementación, por lo que

es algo que es continuo y de gran insumo para 2) la evaluación, la cual constituye la síntesis y el último balance de las evaluaciones parciales involucradas en el proceso de monitoreo.

Carr (2007) considera a la investigación-acción como un método cualitativo o cuantitativo en el campo de la investigación educativa, a lo cual Álvarez-Gayou (2005) lo llega a clasificar como método híbrido o mixto. Sandín (2003), por su parte, enfatiza que la investigación-acción se encuentra ubicada como metodología orientada a la práctica educativa. Esta autora manifiesta que el planteamiento de un problema, la elaboración y desarrollo de un plan de acción, la búsqueda de información y la reflexión e interpretación de resultados, son actividades que deben realizarse en la investigación-acción educativa.

Elliot (2005) 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 para romper con la diferenciación tradicional entre estos dos. Carr (2007) expresa que el enfoque de la investigación-acción educativa se caracteriza en que el investigador forma parte de la situación investigada, adicionalmente, busca transformar la situación investigada y mejorar las condiciones existentes, teniendo presente el principio emancipador, así mismo es un enfoque de la práctica misma del docente-investigador e implica un trabajo de autorreflexión y formación permanente.

Somekh (2006) afirma que la metodología de investigación-acción puede ayudar a superar las limitaciones de las metodologías tradicionales. Kemmis (1988) indica que las prácticas educativas son el objeto de la investigación-acción educativa. Este autor aclara que esta práctica es entendida por los investigadores, como una acción consciente e informada.

El ciclo de investigación-acción propuesto por Lewin fue transformado a un método que les permitió a los docentes-investigadores evaluar la adecuación práctica de sus propias teorías en la acción (Elliot, 1991, 1998). De esta manera, Carr (2007) alude que la investigación-acción educativa se vio como un método por el cual los docentes-investigadores realizaban hipótesis experimentales con base en teorías educativas subyacentes en su propia práctica, para ser evaluadas de forma sistemática en contextos educativos específicos.

Carr (2007) destaca la investigación-acción educativa como práctica reflexiva, para explicarlo este autor postula el escenario en el aula donde el docente, al estar frente a un grupo de estudiantes, enfrenta situaciones complejas que no se pueden solventar teniendo en cuenta solo lo aprendido en su proceso de formación profesional. De este modo, el docente debe, desde la práctica misma, emprender búsquedas y diseñar estrategias que le permitan hacer frente a estas situaciones. En este sentido, para Carr el objeto de la investigación-acción es la reflexión acerca de esta práctica, así como de los resultados obtenidos desde la práctica misma realizando un ejercicio de autoevaluación e investigación de su ejercicio docente, lo cual conlleva al mejoramiento de su práctica al mismo tiempo que se destaca como docente-investigador.

Finalmente, Area-Moreira (1993) plantea que la evaluación de la unidad didáctica implica una serie de actividades orientadas a recopilar, revisar y analizar los datos a lo largo de todo el proceso de trabajo y paralelamente reflexionar a partir de los mismos. En adición, afirma que “la recogida de los datos de la evaluación ocurrirá durante la planificación, desarrollo y seguimiento de toda la experiencia” (Area-Moreira, 1993), donde a su vez, estas fases se interrelacionan entre sí.

6.2. Universo de estudio, población y muestra

6.2.1 Universo

La investigación se desarrolló con estudiantes universitarios de la ciudad de Ibagué del departamento del Tolima y estudiantes de bachillerato del municipio de El Agrado en el departamento del Huila. La Universidad de Ibagué cuenta para el año 2022 con 4851 estudiantes adscritos a las siguientes facultades: Ingeniería; Humanidades, Artes y Ciencias Sociales, Ciencias Económicas y Administrativas; Derecho y Ciencia Política y; Ciencias Naturales y Matemáticas. La Institución Educativa La Merced en su sede principal cuenta con aproximadamente 700 estudiantes organizados en 23 grupos.

6.2.2 Población

La población objetivo fue seleccionada a conveniencia de los investigadores de forma no probabilística y se describe de la siguiente manera: para el año 2022 fueron cuatro grupos de grado octavo de la Institución Educativa La Merced de El Agrado, Huila con aproximadamente 130 estudiantes de edades entre 13 y 18 años; por parte de la Universidad de Ibagué, para el semestre 2022-B se cuenta con dos grupos del curso CRIPS en la línea de la estrategia didáctica “Sociedad y Complejidad: Cómo entender mi territorio”, de primer semestre de la Universidad de Ibagué. Los estudiantes de este curso pertenecen a los diferentes programas académicos que oferta la Universidad de Ibagué, como son: Ingeniería Industrial, Mecánica, Civil, de Sistemas y Electrónica; Administración Financiera, de Empresas y de negocios internacionales, Economía, Contaduría Pública y Mercadeo; Derecho; Biología Ambiental; Arquitectura, Comunicación Social y Periodismo, Diseño y Psicología. Son jóvenes entre los 16 y 25 años de la ciudad de Ibagué y de municipios de los departamentos del Tolima, Huila, Caquetá y Cundinamarca. Cada curso cuenta con alrededor de 35 estudiantes de las diferentes carreras profesionales enunciadas

anteriormente y un(a) docente. No obstante, hay un equipo docente integrado por tres profesionales (dos mujeres y un hombre) que conforman la línea de la estrategia didáctica “Sociedad y Complejidad: Cómo entender mi territorio” del curso CRIPS. Estas personas planean y gestionan las clases en equipo.

6.2.3 Muestra

Partiendo de la importancia y ventaja que ofrece tener una muestra definida, para seleccionar la muestra de la presente investigación, se utilizó un muestreo no probabilístico, llamado muestras por conveniencia porque los elementos fueron escogidos con base en la opinión de los investigadores (Hernández Sampieri, et al., 2014). En este sentido, se seleccionaron 27 estudiantes del grado octavo - cuatro (804) de la Institución Educativa La Merced de El Agrado, Huila y 30 estudiantes del curso CRIPS gr. 06 - 2022B de la Universidad de Ibagué.

6.3. Estrategia metodológica

Este trabajo investigativo busca determinar en qué medida la estrategia didáctica “Sociedad y Complejidad: Cómo entender mi territorio” favorece el desarrollo de competencias orientadas a abordar problemáticas sociales complejas con estudiantes de un curso del ciclo IV de educación básica y uno de primer semestre de pregrado durante el 2022-B. Dicha estrategia didáctica fue diseñada por un equipo docente conformado por tres personas (dos mujeres y un hombre) de la Universidad de Ibagué en el periodo intersemestral de mitad de año del 2021 para llevar a cabo el curso Contexto y Región: Introducción al Pensamiento Sistémico (CRIPS). Este 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” (Astaiza, et al., 2022).

Debido a que CRIPS se convirtió en un escenario de experimentación pedagógica y didáctica, emergió la estrategia a la que se hace mención en esta investigación, la cual, además de orientarse a la enseñanza del Pensamiento Sistémico también busca aproximar a los estudiantes a la Complejidad a través del estudio de problemáticas sociales complejas y así promover también un pensamiento complejo (Morin, 1990) y un pensamiento en complejidad (Davis y Sumara, 2006) con bases de una educación modo complejo (Maldonado, 2019). Dicha estrategia didáctica tiene dos ideas fuerza: 1) La gestión de la complejidad y 2) La empatía multidimensional. En este sentido, se puede afirmar que, para el diseño y estructuración de esta estrategia, se tuvo en cuenta la metodología sistémica propuesta por Aldana y Reyes (2004), las propuestas de una pedagogía y educación en complejidad por Maldonado (2014; 2017; 2019; 2020b; 2021) y Davis y Sumara (2006) y los planteamientos del pensamiento complejo y la educación de Morin (1990; 1999).

La estrategia didáctica “Sociedad y Complejidad: Cómo entender mi territorio”, comenzó a ser implementada en modalidad remota en el semestre 2021-B y en modalidad presencial para el semestre 2022-A con algunas modificaciones y mejoras dado el proceso de reflexión del equipo docente.

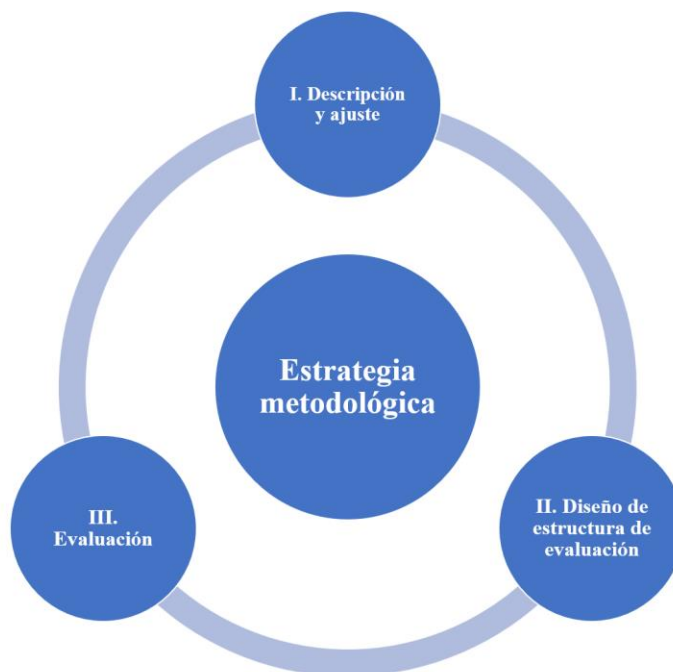
Teniendo en cuenta lo anteriormente dicho, este trabajo investigativo contempla las siguientes tres fases que se interrelacionan e integran entre sí y a través de las cuales se busca alcanzar los objetivos planteados:

1. Fase I. Descripción y ajuste de la estrategia didáctica “Sociedad y Complejidad: Cómo entender mi territorio”.
2. Fase II. Diseño de la estructura de evaluación de la estrategia didáctica “Sociedad y Complejidad: Cómo entender mi territorio”.

3. Fase III. Evaluación de la implementación de la estrategia didáctica “Sociedad y Complejidad: Cómo entender mi territorio”.

El hecho de presentar las fases de esta manera, no quiere decir que cada fase tenga una identidad por sí misma o que pueda ser desarrollada independientemente de las otras. Por el contrario, el contenido y el método de cada una están integrados con el de las otras. Lo anterior se intenta ilustrar en la figura 4.

Figura 4 Fases de la estrategia metodológica de la investigación



Fuente: Elaboración propia

Fase I. Descripción y ajuste de la estrategia didáctica “Sociedad y Complejidad: Cómo entender mi territorio”

Esta fase contempla dos aspectos: 1) la descripción y ajuste de la estrategia didáctica “Sociedad y Complejidad: Cómo entender mi territorio” y 2) su implementación. El primero hace referencia a especificar las actividades y etapas que comprende la estrategia didáctica, las cuales, cabe

resaltar que se ajustaron durante los meses de junio y julio debido a la experiencia del semestre 2022-A y teniendo en cuenta que, para los fines de esta investigación, no solo se implementaría en un contexto universitario sino también de básica media.

El segundo aspecto contempla el desarrollo e implementación de la estrategia didáctica con dos cursos: Uno con los estudiantes del grado 804 de la Institución Educativa El Agrado por parte de uno de los docentes-investigadores autores de este trabajo y el segundo curso es con estudiantes de la asignatura CRIPS gr. 06 de primer semestre de la Universidad de Ibagué, a cargo del otro docente-investigador también autor de esta investigación. La estrategia didáctica se implementó en 11 semanas con clases de tres horas por semana, iniciando desde la primera semana de agosto del año 2022 y terminando la tercera semana de octubre del mismo año (teniendo en cuenta que la segunda semana de octubre, los estudiantes tuvieron semana de receso).

Fase II. Diseño de la estructura de evaluación de la estrategia didáctica “Sociedad y Complejidad: Cómo entender mi territorio”

En esta fase se diseñó el modelo de evaluación de la estrategia didáctica “Sociedad y Complejidad: Cómo entender mi territorio”. Para ello se realizó una búsqueda bibliográfica sobre procesos de evaluación de estrategias didácticas, los factores para tener en cuenta en una evaluación desde la complejidad, las estrategias e instrumentos de recopilación de información, así como también los métodos de análisis de datos mixtos. Gracias a ello, los autores de este trabajo investigativo contemplaron tres niveles de evaluación que se relacionan de forma integrada y por supuesto, se tuvieron en cuenta en el proceso del diseño de la estructura de evaluación de dicha estrategia didáctica.

El primer nivel se relaciona con evaluar como tal la estrategia didáctica, proceso dentro del cual se inserta el segundo nivel de evaluación, el cual es el que se conecta con la evaluación de los entregables de los estudiantes y los resultados de aprendizaje esperados. El tercer nivel se relaciona a la evaluación del docente y su trabajo en equipo. En este sentido, se planeó el qué y el cómo se realizará la evaluación de dicha ED, allí se definieron: a) los aspectos a ser evaluados; b) los instrumentos que serían utilizados; c) quienes realizarían la recogida de datos; d) cómo se analizaría e interpretaría la información recopilada y; e) para qué se utilizaría esa información.

Como se mencionó anteriormente, también se debía dar cuenta de los efectos del proceso de enseñanza sobre el aprendizaje de los alumnos a través de su experiencia en el ambiente de aprendizaje desarrollado gracias a la estrategia didáctica implementada. En definitiva, no se podría efectuar un proceso de evaluación con métodos tradicionales. Para este diseño de estructura de evaluación se consideró que los procesos de evaluación que se realizarían debían responder a la complejidad de los distintos estilos de aprendizaje de los estudiantes, acompañado por un proceso reflexivo que aporte a co-construir el conocimiento de la realidad que se desarrolla y evoluciona en el estudiantado teniendo en cuenta factores emocionales y de motivación. Finalmente, es importante analizar, valorar y retroalimentar cómo ha sido la labor docente y el trabajo en equipo docente tanto del punto de vista de los estudiantes como desde los mismos profesores.

Fase III. Evaluación de la implementación de la estrategia didáctica “Sociedad y

Complejidad: Cómo entender mi territorio”

Como se mencionó anteriormente, las fases de esta investigación están integradas, como afirma García (2006) la evaluación de un proyecto, desde una perspectiva sistémica, no es una acción que se cumpla al analizar estadísticas, sino un proceso que acompaña la evolución del proyecto.

Este proceso consiste en una sucesión de diagnósticos o, en otras palabras, en el monitoreo de los procesos más significativos. Ahora, es importante tener en cuenta que las preguntas planteadas por los investigadores son las que determinan el contenido del monitoreo y de las evaluaciones (García, 2006).

En este sentido, esta fase se enfocó en realizar un seguimiento evaluativo a la implementación de la estrategia didáctica con base al modelo de evaluación en complejidad resultante de la fase 2 de esta investigación. Así mismo, se utilizaron instrumentos como formularios, la técnica de observación en el aula a lo largo de las 11 semanas, así como la revisión y retroalimentación de los entregables de los alumnos. En la primera semana se aplicaron tres cuestionarios. El primero fue una encuesta donde se recopiló información acerca del contexto sociocultural en el que se desenvuelven los estudiantes, seguidamente, se aplicó otro formulario para indagar sobre los saberes previos que tenían los estudiantes respecto a conceptos como Complejidad, Pensamiento Sistémico y Problemas Complejos. Por último, se aplicó un cuestionario con la finalidad de conocer acerca de los estilos de aprendizaje de los estudiantes que relacionen la teoría de las inteligencias múltiples de Howard Gardner.

Debido a que el monitoreo de la implementación de la estrategia didáctica se realizó con base en los resultados de aprendizaje esperados (RAE) de los estudiantes tanto del grado 804 como del curso CRIPS, es importante especificar los RAE, lo cuales contemplan criterios sobre la base de conocimientos, habilidades y actitudes que se espera que los estudiantes adquieran en la medida en que se implemente la estrategia didáctica. En este sentido, se espera que, al finalizar el curso, el estudiante esté en la capacidad de:

1. Identificar las situaciones complejas demostrando los diferentes aspectos relacionados con las situaciones problemáticas de los contextos sociales-ambientales y empresariales (RAE 1).
2. Describir las diferentes perspectivas de los actores involucrados y establecer las interrelaciones, con el fin de reconocer los contextos de experiencia que emergen de las situaciones problemáticas y desarrollar intervenciones que parten del reconocimiento del otro y de lo otro (RAE 2).
3. Aplicar formas de intervención sistémica a los contextos socioambientales y empresariales (RAE 3).
4. Diseñar proyectos sistémicos, sensibles, lógicos y coherentes con las necesidades del contexto en el que se enmarca la situación problemática (RAE 4).

En la semana seis, al finalizar la jornada de socializaciones del entregable de la etapa 2: contexto y cadenas lógicas, se aplicó un formulario relacionado justamente con esta actividad, allí se les realizó una pregunta a los estudiantes relacionada con el RAE 1. La etapa tres de la ED contó con dos entregables por parte de los estudiantes, uno de forma individual, el cual era relacionado al juego de roles y dos, el entregable por equipos, sobre las herramientas de *design thinking* aplicadas en la identificación de actores relevantes y sus multiperspectivas. Estas actividades se revisaron y retroalimentaron por parte de cada docente a sus estudiantes. Una vez esta etapa se culminó, se aplicó un formulario relacionado a la misma y al RAE 2.

Al finalizar la estrategia didáctica, se aplicó a los estudiantes un formulario compuesto de tres secciones. La primera sección trataba sobre una pregunta que estaba relacionada con la etapa cuatro de la ED y por lo tanto con los RAE 3 y 4. La segunda sección buscaba indagar sobre las percepciones de los estudiantes frente a la estrategia didáctica, se utilizó una escala de Likert

para medir el nivel de acuerdo o desacuerdo en los que estaban los alumnos frente a una serie de 10 afirmaciones postuladas. Finalmente, en la tercera sección se les preguntó de nuevo a los estudiantes sobre qué entendían respecto a conceptos como la complejidad, el pensamiento sistémico y los problemas complejos, para evaluar los saberes que habían adquirido, una vez tuvieron la oportunidad de participar en la implementación de esta estrategia didáctica.

Se realizaron dos grupos focales, uno con estudiantes de la Institución Educativa La Merced y el otro con alumnos de la Universidad de Ibagué. Esto para que los estudiantes compartan de una forma más abierta y fluida sus ideas, opiniones y comentarios respecto a sus experiencias en las diferentes etapas de la estrategia didáctica. El monitoreo en este trabajo investigativo consistió en evaluaciones parciales a modo de seguimiento de los procesos involucrados en la estrategia, lo cual suministró las bases necesarias para un adecuado desarrollo de esta fase de evaluación respecto a los efectos de las acciones efectuadas durante el proyecto. En este sentido, con base en la información obtenida con los diferentes instrumentos y actividades planteadas, se realizó una evaluación final a modo de síntesis de las evaluaciones parciales llevadas a cabo durante el monitoreo en las diferentes etapas del proceso. De esta manera, se realizó un análisis de las variables de estudio planteadas, así como otros factores fundamentales en el desarrollo de la estrategia didáctica.

- **Variables de estudio**

Las variables de estudio del presente proyecto de investigación se orientan a valorar la aceptación y la efectividad que ha tenido la estrategia didáctica en cuanto al desarrollo de las capacidades y habilidades en los estudiantes para abordar problemas complejos de una mejor forma desde el paradigma de la complejidad. A continuación, se presentan las variables:

- Nivel de familiarización con un lenguaje común básico en Pensamiento Sistémico y Complejidad.
- Capacidad de identificar y describir el contexto de una problemática social compleja.
- Capacidad de diagramar las cadenas lógicas de un problema complejo.
- Capacidad de identificar y describir los actores relevantes y sus multiperspectivas.
- Habilidad y conocimiento para realizar un proceso que implique la transformación de problemáticas sociales complejas.
- Trabajo en equipo de forma apropiada y eficiente.
- Capacidad de reconocer las características que hacen que un problema sea complejo.
- Capacidad de reconocer el valor y la importancia de trabajar y empatizar con otras disciplinas para abordar problemas complejos.

Finalmente, en esta fase se propusieron estrategias, acciones y recomendaciones de mejora de la estrategia didáctica de acuerdo con la evaluación realizada.

- **Competencias para el abordaje de problemáticas sociales complejas**

En Colombia una competencia es el conjunto de conocimientos, actitudes, disposiciones y habilidades (cognitivas, socioafectivas y comunicativas), relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible y con sentido de una actividad en contextos relativamente nuevos y retadores. Es decir, que una competencia implica conocer, ser y saber hacer (MEN, s.f.). Dicho lo anterior, podemos comprender que las principales competencias necesarias para el abordaje inicial de problemáticas sociales complejas, que se espera que los estudiantes desarrollen en el transcurso de la implementación de la estrategia didáctica "Sociedad y Complejidad: como entender mi territorio", están implícitas en los RAE y en las variables de estudio, ambos planteados líneas arriba.

Es importante aclarar que está ED al involucrar diferentes enfoques y modelos pedagógicos, así como al ser de carácter interdisciplinar desarrolla muchas otras competencias como lo establece el Ministerio de Educación Nacional entre estas: competencias ciudadanas, matemáticas, medioambientales, artísticas, comunicativas, digitales, etc. que no se deben pensar de forma disciplinar y lineal, sino como un conjunto de competencias que contribuyen unas con otras para el desarrollo de la educación modo complejo, es decir, cada competencia tiene sus cualidades y todas en conjunto también lo tienen, dejando esto nuevamente en evidencia la complejidad de la educación y más aun teniendo en cuenta la multiplicidad de tipos de inteligencias, de estilos de aprendizaje y otros factores tanto biológicos como cognitivos como lo plantea Piaget.

6.4. Técnicas e instrumentos de investigación

Para llevar a cabo este trabajo se utilizaron las técnicas e instrumentos de recopilación de información tales como la observación, las encuestas, el grupo focal, el análisis documental que en este caso es con base a los entregables de los estudiantes teniendo en cuenta las rúbricas de calificación correspondiente y los softwares Iramuteq y Python. Una vez se comenzó a implementar la estrategia didáctica, se hizo uso de la técnica de la observación participante, de esta manera, los aspectos más importantes observados en las clases se anotaban en un diario de campo que cada uno de los dos docentes manejaba. La observación es una herramienta fundamental para comprender y revelar matices en las experiencias de las personas. En los procesos investigativos, favorece la recolección de datos e información a través de los sentidos y la lógica para realizar un análisis detallado en cuanto a los hechos y las realidades que conforman el objeto de estudio. Como técnica permite crear una vinculación constante entre el investigador

y el fenómeno. Esto permitió poder obtener información controlada y sistemática en relación con las preguntas de investigación planteadas.

Las encuestas se emplearon a través de formularios web de Google para facilitar la recolección, organización y depuración de la información. Se denomina encuesta al conjunto de preguntas especialmente diseñadas y pensadas para ser dirigidas a una muestra de población, que se considera por determinadas circunstancias funcionales al trabajo de investigación. Para el caso de este trabajo investigativo de utilizaron preguntas cerradas y abiertas.

La técnica de grupos focales es de tipo cualitativa y se orienta al estudio de las opiniones o actitudes de un público. En esta ocasión se generó un tipo de conversación con los estudiantes participantes donde se intentó captar la pluralidad de sus actitudes, experiencias y creencias respecto al ambiente de aprendizaje que propició la estrategia didáctica “Sociedad y Complejidad: Cómo entender mi territorio”. Teniendo en cuenta esto, para el proceso investigativo se realizaron dos grupos focales, uno con estudiantes del curso 804 de la Institución Educativa La Merced y el otro con estudiantes del curso CRIPS de la Universidad de Ibagué. Los grupos focales fueron grabados y transcritos para el análisis posterior. Estos grupos focales fueron muy útiles para indagar los conocimientos y experiencias de los estudiantes participantes en un ambiente de interacción puesto que trabajar en grupo facilita la discusión activa de los participantes para generar testimonios detallados.

Por su parte, un análisis documental hace referencia al estudio de un documento cualquiera que sea su soporte: audiovisual, electrónico, papel, etc. (Corral 2015). En esta investigación se realizó revisión bibliográfica para el desarrollo de la fase dos correspondiente al diseño de la estructura de evaluación de la estrategia didáctica “Sociedad y Complejidad: Cómo entender mi territorio”. Así mismo esta técnica se empleó para analizar los trabajos entregados

por los estudiantes con base en unas rubricas diseñadas con criterios correspondientes a lo que se esperaba que debían reflejar estos documentos. Sin embargo, estos entregables y rubricas no eran el fin último, sino que más bien fueron un medio para detonar conversaciones, discusiones y reflexiones con los estudiantes para así mismo retroalimentarlos y a la vez, recopilar información de acuerdo con sus trabajos.

Finalmente, el software Iramuteq (por sus siglas en francés: *Interface de R Pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires*, en español *Interfaz de R para el Análisis Multidimensional de Textos y Cuestionarios*) se empleará para obtener los árboles de análisis de similitud a partir de las respuestas recopiladas en las diferentes encuestas aplicadas, los cuales son un tipo de representación gráfica de las palabras en un corpus, el análisis de similitud, que conserva la idea de tamaño proporcional a la frecuencia (al igual que la nube de palabras), pero introduce relaciones de co-ocurrencia entre palabras. Por lo tanto, es importante el lugar de las palabras en relación unas con otras, al igual que los vínculos representados.

Este software gratuito está basado tanto en el software R como en el lenguaje Python y fue desarrollado por el profesor Pierre Ratinaud en el laboratorio de investigación LERASS, de la Universidad de Toulouse. Su utilidad es muy amplia, permite trabajar con grandes cantidades de información para realizar análisis estadísticos y multidimensional de textos y cuestionarios, ya que, se enfoca en la distribución estadística de sucesiones de palabras que estructuran los enunciados de un texto, sin tomar en cuenta la sintaxis del discurso, sino únicamente la “co-ocurrencia” o presencia simultánea de varias palabras principales (sustantivos, adjetivos, verbos) en un mismo enunciado, eliminando del análisis las palabras relacionales (conjunciones, preposiciones, artículos, etc.) (Casillas-Alvarado et al., 2021).

- **Consentimiento informado**

En el anexo A se puede evidenciar el formato de consentimiento informado que se utilizó para llevar a cabo esta investigación con los estudiantes participantes, al igual que el consentimiento informado por parte de la Institución Educativa La Merced y la Universidad de Ibagué.

6.5. Análisis de información

Dado que la información recopilada es de naturaleza tanto cuantitativa como cualitativa, se realizó un análisis estadístico descriptivo de los datos que apliquen para ello y también un análisis de datos multidimensionales en Python mediante una familia de algoritmos de *machine learning* llamada aprendizaje no supervisado (ANS), en esta ocasión se utilizaron dos tipos de ANS: las transformaciones del conjunto de datos y el *clustering* (Müller y Guido, 2016).

Por su parte, para los datos cualitativos, se empleó el análisis de similitud basado en el análisis lexicométrico con la ayuda del software Iramuteq, ya que, este facilita el análisis de los datos para generar conocimiento ordenado, clasificado y validado estadísticamente, empleando para ello pruebas lexicométricas que se proyectan en la obtención de nubes de palabras, análisis de similitud y dendogramas. Con todos esos procedimientos es posible estudiar el contenido simbólico de diversos materiales textuales a partir de la organización y distribución de las palabras co-ocurrentes en los enunciados de un texto (Casillas-Alvarado et al., 2021).

Finalmente, se utilizará el método de análisis de triangulación, el cual se refiere al “uso de varios métodos (tanto cuantitativos como cualitativos), de fuentes de datos, de teorías, de investigadores o de ambientes en el estudio de un fenómeno” (Gómez-Restrepo y Okuda Benavides, 2005). Específicamente, se empleó el tipo de triangulación metodológica, con un diseño secuencia de examen multinivel, la cual permite el acercamiento al fenómeno por medio de la combinación de dos o más modelos de recolección de información tanto cuantitativos como cualitativos.

7. Análisis y Discusión de Resultados

En esta sección se presentan inicialmente los resultados y sus análisis respecto al desarrollo de las tres fases de la metodología expuesta anteriormente. Posteriormente se presenta la discusión de los análisis de resultados frente a los fundamentos teóricos en complejidad y educación.

7.1. Análisis de resultados

7.1.1. Fase I. Descripción y ajuste de la estrategia didáctica “Sociedad y Complejidad: Cómo entender mi territorio”

A continuación, se describe la estrategia didáctica “Sociedad y Complejidad: Cómo entender mi territorio” ajustada e implementada durante 11 semanas. Básicamente consta de cuatro etapas que se interrelacionan de forma permanente conforme se trabajan en el curso y se pueden observar en la figura 5. Cabe resaltar que esta estrategia didáctica fue diseñada y propuesta por un equipo docente de la Universidad de Ibagué conformado por las profesoras María Isabel Castillo Bohórquez, María Juliana Rojas Salgado y el profesor Humberto Alejandro Barrero Arciniegas. Este último es uno de los autores de este trabajo investigativo, quien justamente realizó junto al profesor William Fernando Ortiz Hoyos, autor también de este texto, los ajustes pertinentes para implementar esta estrategia didáctica en el curso 804 de la Institución Educativa La Merced.

Como se puede observar en la figura 5, la estrategia consta de cuatro etapas que fueron implementadas en el transcurso de 11 semanas, tanto en el grado 804 como en el curso CRIPS de la Universidad de Ibagué, las mismas se describen a continuación:

- **Etapas 1. Lenguaje Común Básico de la Complejidad**

En esta etapa los estudiantes abordaron un caso de estudio complejo basado en una situación post-apocalíptica. Esta actividad, denominada “Reconstruir el mundo complejo”, se ideó con

base a una película, en esta actividad los estudiantes debían autoorganizarse en grupos de máximo cinco integrantes para pensar y proponer siete acciones como ejes centrales del nuevo mundo para reconstruirlo y establecer normas de convivencia. En la segunda sesión los alumnos trabajaron en equipos para superar unos retos propuestos, orientadas al trabajo equipo, ya que, para abordar la complejidad se debe hacer a través de la inter y la transdisciplinariedad, e incluso como propone Maldonado (2020) hacer uso de la indisciplinarización de la educación, para lo cual es fundamental promover en los estudiantes habilidades, acuerdos y reflexiones para trabajar en equipo de forma adecuada.

En la siguiente sesión se le propuso al estudiantado una discusión y reflexión del por qué las campañas de concientización no son suficientes para abordar problemáticas sociales complejas y de esta manera seguir aproximándolos a la complejidad desde nuevos enfoques orientados a la transformación de realidades complejas, de acuerdo a los planteamientos de Christiano y Neimand (2021). Finalmente, para complementar e hilar las ideas anteriormente descritas, se les socializó a los estudiantes el concepto de problemas complejos, qué los caracteriza y cuando un problema es complejo en concordancia a lo planteado tanto por Maldonado (2022) como por Rodríguez Zoya y Rodríguez Zoya (2019).

- **Etapa 2. Contexto y cadenas Lógicas**

La importancia de tener en cuenta el contexto en el cual se desenvuelven los problemas complejos y lo fundamental que es profundizar en el entendimiento y comprensión de las problemáticas sociales complejas a través de las cadenas lógicas y así explicar de la mejor manera un problema (Aldana y Reyes, 2004), fue algo que se les explicó a los estudiantes a través de ejemplos y así clarificar que son las causas, manifestaciones y consecuencias en un problema social complejo para que posteriormente ellos se autoorganizaran en equipos de trabajo

y escogieran un problema complejo que les gustaría abordar y con el cual tengan algún de vínculo de acuerdo a sus contextos de experiencia. En este punto la asesoría jugó un factor clave para el acompañamiento a los estudiantes. Finalmente, debían socializar la diagramación de las cadenas lógicas de sus problemas sociales complejos utilizando mapas mentales.

- **Etapa 3. Actores Sociales Relevantes y Multiperspectivas**

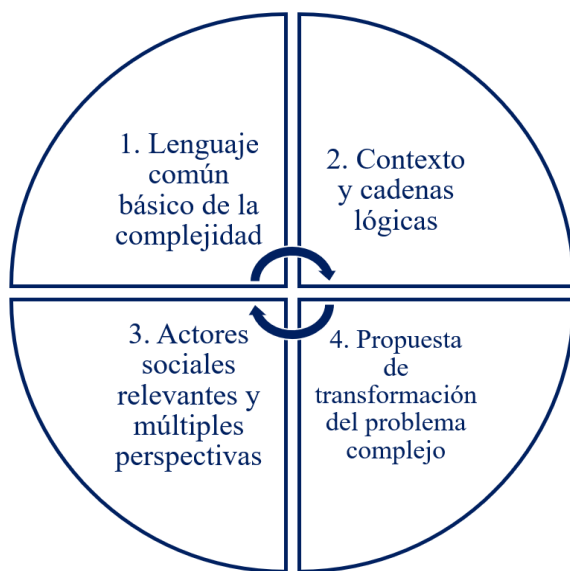
En esta etapa los estudiantes realizaron un ejercicio de modelado y simulación mediante un juego de roles donde simularon una cumbre de la ONU sobre el cambio climático y debían en grupo asumir ciertas posturas defendiéndolas con argumentos. Esta sesión inicia abriendo un diálogo con los estudiantes sobre la empatía y sus implicaciones en los relacionamientos con las personas, la naturaleza y nuestro entorno. La clase siguiente se orientó a conversar con los estudiantes sobre la empatía como emoción social compleja en el sentido de cómo invita a ver vida y sensibilizarnos ante ella.

En adición, se comparten ideas sobre cómo a través de algunas herramientas del *design thinking* se pueden atender problemáticas sociales complejas y reflexionar sobre las distintas perspectivas de los actores relevantes en este tipo de problemas y así promover un ejercicio de ponerse en los zapatos del otro y a ver el mundo por donde otros no lo han visto como lo proponen Aldana y Reyes (2004), así mismo a tener empatía hacia las personas y las disciplinas distintas a la de cada persona para favorecer la interdisciplinariedad, ya que, la educación es el mejor ámbito donde esta tiene mejor cabida, de acuerdo a Maldonado (2014), quien afirma en ese mismo texto que el modelamiento y la simulación puede ser visto como la punta de avanzada de los procesos de aprendizaje, ya que, favorece una dimensión en donde se puede trabajar con muchas posibilidades y así pensar en términos de complejidad.

- **Etapa 4. Propuesta de transformación del problema social complejo**

En esta etapa, cada equipo de trabajo debía realizar una propuesta de transformación e innovación social de acuerdo con la problemática compleja que han venido abordando, lo cual, también ayuda a enriquecer la comprensión de la complejidad del problema respecto a la manera en que se aborda. Esta propuesta debía tener una estructura que contaba con justificación, metodología, cronograma, entre otros, simulando ser un proyecto para una convocatoria, así mismo debían tener en cuenta el arte, la creatividad y el trabajo con la comunidad como elementos esenciales de su propuesta de transformación social.

Figura 5 *Etapas de la estrategia didáctica*



Fuente: *Elaboración propia*

En el Anexo B se puede visualizar la descripción ampliada de la estrategia didáctica “Sociedad y Complejidad: Cómo entender mi territorio”. La puesta en marcha de esta estrategia didáctica se realizó de acuerdo con la planeación de actividades estipuladas en el Anexo D. La tabla 2 ilustra un resumen de las actividades implementadas en la estrategia didáctica. En el Anexo B se muestra evidencia fotográfica de la implementación de la estrategia didáctica y los entregables de los estudiantes.

Al realizar un análisis de los resultados evidenciados en esta sección, acompañado de lo expuesto en el Anexo B, se puede afirmar que se logró describir y ajustar la estrategia didáctica “Sociedad y Complejidad: Cómo entender mi territorio” para implementarla de una forma exitosa y articulada con estudiantes del curso 804 y de CRIPS, de igual manera, se atendió uno de los interrogantes de esta investigación, ya que, en este punto se puede considerar que una estrategia didáctica orientada a abordar problemáticas sociales complejas con estudiantes de bachillerato y universitarios se estructura teniendo en cuenta las características, propiedades y atributos sugeridos por el paradigma de la complejidad.

Tabla 2 *Síntesis de las etapas de la estrategia didáctica*

Etapa	Actividades
1. Lenguaje común básico	Caso de estudio de un problema complejo Retos para el trabajo en equipo Campaña Anti-concientización y problemas complejos
2. Contexto y cadenas lógicas	Indagar el contexto y las cadenas lógicas del problema complejo Diagramar las cadenas lógicas del problema complejo
3. Actores sociales relevantes y multiperspectivas	Juego de roles: Simulación de la Acción Climática en la ONU Indagar sobre los actores sociales relevantes y multiperspectivas
4. Propuesta de transformación del problema complejo	Propuesta de proyecto de transformación de la problemática social compleja.

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, en cuanto al desarrollo de las actividades propias de la estrategia implementada se logró evidenciar un gran interés por parte de los estudiantes tanto del grupo 804 como del curso CRIPS. La implementación de la estrategia muestra que debe haber una gran responsabilidad de los docentes en los niveles de secundaria y media para la aplicación de

estrategias que propendan por un quiebre en las formas tradicionales de enseñanza, y el interés de los estudiantes en las diversas etapas de este tipo de estrategias que implican un gran reto, siendo precisamente esto lo que busca una educación basada en el paradigma de la complejidad, la apropiación de los procesos de formación.

7.1.2. Fase II. Diseño de la estructura de evaluación de la estrategia didáctica

“Sociedad y Complejidad: Cómo entender mi territorio”

Los resultados de esta fase evidencian un modelo de evaluación basado en la complejidad para valorar estrategias didácticas, el cual se puede observar en la figura 6. Este se utilizó en la fase 3 para la evaluación de la implementación de la estrategia didáctica “Sociedad y Complejidad: Cómo entender mi territorio”, por lo tanto, el diseño de la estructura de evaluación de dicha estrategia se realizó con base a este modelo, el cual, se presenta como un resultado relevante de esta investigación. Se debe tener en cuenta que dicho modelo se prevé para aplicar tanto antes, como durante y después de la implementación de la estrategia didáctica a evaluar. En este sentido, esta sección se estructura en la presentación de dos tipos de resultados que se interrelacionan pero que vale la pena diferenciar para facilitar su entendimiento al lector. Primeramente, se realiza una descripción del mencionado modelo de evaluación que se propone. Seguidamente se presenta cómo se aplicó este modelo para la evaluación de la estrategia didáctica “Sociedad y Complejidad: Cómo entender mi territorio”.

- **Modelo de evaluación basado en la complejidad para valorar estrategias didácticas**

En esta figura se puede observar que el modelo da cuenta de un sistema abierto que contempla la evaluación de una estrategia didáctica en tres niveles que se relacionan de forma integrada, los cuales consisten en la evaluación como tal de la estrategia didáctica, los entregables de los estudiantes y los resultados de aprendizaje esperados y, por último, la

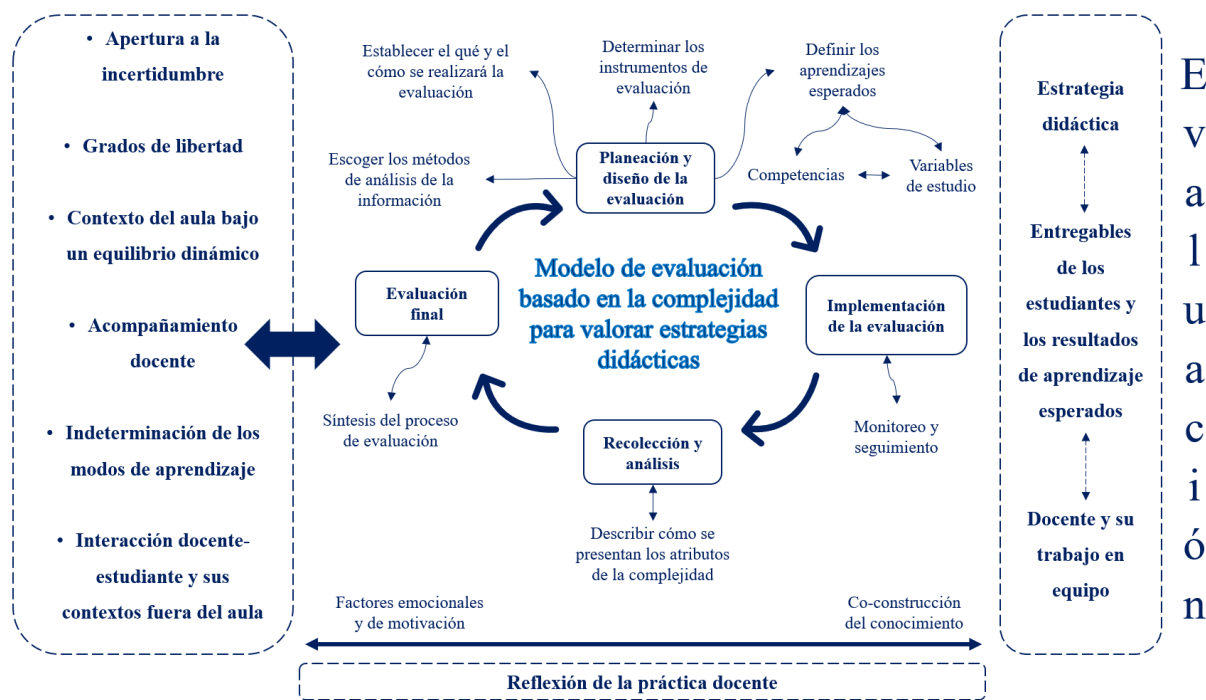
evaluación del docente y su trabajo en equipo. A su vez, se presenta de forma transversal la reflexión de la práctica docente teniendo en cuenta los factores emocionales y de motivación tanto del docente como de los estudiantes alrededor de la co-construcción del conocimiento que se debe ver favorecido por la estrategia didáctica implementada.

En adición, este modelo de evaluación basado en la complejidad sugiere una apertura a la incertidumbre dado que las múltiples interacciones en el aula y fuera de ellas pueden dar lugar a sucesos inesperados e inciertos en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Así mismo, se debe considerar el hecho de favorecer la ganancia de grados de libertad en los estudiantes y los relacionamientos en el aula, promoviendo la independencia, autoorganización, autonomía y criterio propio, lo cual entra a relacionar el equilibrio dinámico del contexto de clase, es decir, hay una ausencia de control dada la indeterminación de los modos de aprendizaje y los procesos de adaptación que se presentan en los estudiantes al enriquecerse con más información y aprendizajes, lo cual fomenta un ambiente educativo no lineal y por tanto impredecible. En este sentido, se presenta de manera importante que haya un acompañamiento a los estudiantes por parte del docente de forma recurrente.

Finalmente, una vez se contemplen las consideraciones basadas en la complejidad recientemente descritas, se debe abordar de manera sistémica el proceso de evaluación iniciando con la planeación y diseño de la misma, donde se establece el qué y el cómo se realizará la evaluación, se determinan los instrumentos de evaluación, se definen los aprendizajes esperados, lo cual aplica para definir las variables de estudio y las competencias a desarrollar en el estudiantado, así mismo se deben escoger los métodos de análisis de la información. Seguidamente, la implementación de la evaluación está acompañada por un monitoreo y seguimiento de este proceso donde se realizan evaluaciones parciales de forma transversal a la

ejecución de la estrategia didáctica conforme se realiza la reflexión de la práctica docente. Del mismo modo, la recolección y análisis de información se realiza de forma paralela y finalmente, se realiza una evaluación final a modo de síntesis de todo el proceso, lo cual sirve a futuro para un nuevo proceso de evaluación de la estrategia didáctica que va a tener como un insumo el proceso realizado previamente.

Figura 6. Modelo de evaluación basado en la complejidad para valorar estrategias didácticas



Fuente: Elaboración propia

- **Aplicación del modelo de evaluación basado en la complejidad para evaluar la estrategia didáctica “Sociedad y Complejidad: Cómo entender mi territorio”**

Como se sugiere en el modelo de evaluación basado en la complejidad para valorar estrategias didácticas, se contempló la evaluación en los tres niveles: estrategia didáctica, entregables de los estudiantes y los resultados de aprendizaje esperados, y el docente y su trabajo en equipo. Esto a su vez se desarrolló en la medida que los autores de este texto consideraron las características de una educación modo complejo como lo son: apertura a la incertidumbre, grados de libertad,

contexto del aula bajo un equilibrio dinámico, indeterminación de los modos de aprendizaje, interacción docente-estudiante y sus contextos fuera del aula, todo esto teniendo en cuenta el acompañamiento docente y el proceso educativo como un sistema abierto.

Posteriormente, para la planeación y diseño de la evaluación se estableció el qué y el cómo se realizará la evaluación a partir de los tres niveles de evaluación dichos anteriormente, seguidamente, se contemplaron las técnicas de recolección de datos como la observación, rúbricas de evaluación de las etapas propuestas con sus respectivas actividades y entregables, grupos focales, así como encuestas realizadas a través de formularios de Google para agilizar la recolección de información.

La observación participante se empleó de forma transversal a la implementación de la estrategia didáctica, de esta manera, cada uno de los dos docentes manejaba un diario de campo donde anotaban los aspectos más importantes observados en las clases. Además, se diseñó una encuesta que buscó indagar acerca del contexto sociocultural de los estudiantes (ver Anexo E) para caracterizar a los alumnos participantes de esta investigación. Allí se les preguntó la edad, el género, zona residencial, estrato socioeconómico, medio de transporte, programa académico o interés en posibles estudios de educación superior, la actividad económica de la cual dependían sus familias y dos problemáticas sociales complejas que los estuvieran aquejando en ese momento de aplicada la encuesta, esto con el fin de conocer sus contextos de experiencia de vida más inmediatos y en los cuales se estaban desarrollando.

También se diseñó un formulario para recopilar información acerca de los saberes previos que tenían los estudiantes respecto a conceptos como la complejidad, el pensamiento sistémico y los problemas complejos (ver anexo F), la idea era que ellos expresarán sus ideas de forma

intuitiva respecto a qué entendían por esos conceptos, teniendo en cuenta que aún no se había iniciado la implementación de la estrategia didáctica.

En la revisión bibliográfica se encontró el cuestionario Honey - Alonso sobre Estilos de aprendizaje, el cual, los autores de este documento vieron con buenos ojos para aplicar con los participantes, sin embargo, era menester verificar la fiabilidad y validez de este cuestionario, lo cual se pudo lograr con el estudio de Hoffman y Liporace (2013), quienes concluyen que el cuestionario evalúa efectivamente los cuatro estilos de aprendizaje hallados. En este sentido, se decidió que este cuestionario, el cual se encuentra en el Anexo G, haría parte del diseño de la estructura de evaluación la estrategia didáctica, ya que, el hecho de evaluar los estilos de aprendizaje Activo, Reflexivo, Teórico y Pragmático en cada uno de los estudiantes permite conocer a los investigadores mucho mejor los participantes del aula y en caso tal que se requiera, realizar adecuaciones sobre la marcha para la implementación de la estrategia didáctica “Sociedad y Complejidad: Cómo entender mi territorio”.

Se diseñó una rúbrica para la primera actividad del caso del problema complejo que se trabajó en la primera clase (ver Anexo H), esto con el objetivo de tener una noción de cómo los estudiantes entienden y abordan un problema complejo en grupos de trabajo. Así mismo, se diseñó una rúbrica de evaluación para la socialización del entregable de la etapa 2: Contexto y cadenas lógicas (ver Anexo I). También se realizó un tercer formulario (ver Anexo J) relacionado a dicha etapa y alineado con el RAE 1, para indagar sobre los aprendizajes de los estudiantes respecto al contexto y cadenas lógicas mediante la pregunta: ¿Consideras que tienes la capacidad de identificar problemáticas sociales complejas teniendo en cuenta los diferentes aspectos relacionados con el contexto y las cadenas lógicas de un problema complejo? Justifica el por qué.

Para la etapa 3. Actores relevantes y multiperspectivas, a partir de la experiencia en el juego de roles, se les solicitó a los estudiantes que argumentaran sus respuestas a la pregunta: por qué cree que es importante las múltiples perspectivas de los diferentes actores relevantes al momento de abordar los problemas complejos en general y por qué las diferentes perspectivas están directamente relacionadas a la complejidad de una situación problemática. En adición, se diseñó una rúbrica orientada a evaluar el entregable de esta etapa, donde se especifican criterios bajo los cuales se retroalimentaba la actividad propuesta. Esto se puede visualizar en el Anexo K.

Además, se diseñó una encuesta relacionada a esta etapa y alineada al RAE 2, para indagar que piensan los estudiantes respecto a las habilidades y aprendizaje adquirido en esta etapa, a través de la pregunta: ¿Consideras que puedes describir las diferentes perspectivas de los actores sociales involucrados con el fin de reconocer los contextos de experiencia que emergen de las situaciones problemáticas complejas y desarrollar un reconocimiento empático del otro y de lo otro? Justifica el por qué (ver anexo L).

En la etapa 4. Transformación de problemas sociales complejos, se diseñó una rúbrica de evaluación de las propuestas de proyectos de transformación que presentaron los estudiantes respecto a los problemas complejos que estuvieron abordando en equipos de trabajo (ver Anexo M). Así mismo, se diseñó una encuesta con tres secciones (ver Anexo N). La primera sección se orientó principalmente a indagar sobre las ideas de los estudiantes respecto al nivel de aprendizaje que ellos sentían que habían alcanzado en esta etapa, mediante la pregunta: ¿A través del curso aprendiste a abordar problemas complejos pretendiendo una transformación e innovación social desde un enfoque sistémico, sensible, lógico y coherente con las necesidades del contexto en el que se enmarca una problemática social compleja? Justifica. En la segunda

sección se proponen una serie de afirmaciones relacionadas con las variables de estudio descritas en la fase 3 de la estrategia metodológica.

Tabla 3 Instrumentos de recopilación de información diseñados

Etapas de la estrategia didáctica "Sociedad y Complejidad: Cómo entender mi territorio"	Instrumentos diseñados	Entregables
Etapa 1. Lenguaje común básico de la complejidad	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario contexto sociocultural de los estudiantes. • Cuestionario Saberes Previos. • Cuestionario Honey-Alonso de Estilos de aprendizaje⁶. • Rúbrica de observación Actividad caso problema complejo. 	Entregable caso problema complejo.
Etapa 2. Contexto y cadenas lógicas	<ul style="list-style-type: none"> • Rúbrica de socialización etapa 2: Contexto y cadenas lógicas. • Cuestionario etapa 2. Contexto y Cadenas lógicas. 	Mapa mental de contexto y cadenas lógicas.
Etapa 3. Actores relevantes y multiperspectiva	<ul style="list-style-type: none"> • Rúbrica de evaluación etapa 3: Actores relevantes y multiperspectivas. • Cuestionario etapa 3. Actores Relevantes y multiperspectivas. 	Entregable de las herramientas de <i>design thinking</i> aplicados a dos actores relevantes del problema social complejo abordado.
Etapa 4. Propuesta de transformación del problema complejo.	<ul style="list-style-type: none"> • Rúbrica de evaluación etapa 4: Proyecto de transformación. • Formulario Etapa 4: Transformación de problemas sociales complejos. • Formato para el grupo focal. 	Documento y presentación de la propuesta de proyecto de transformación social.

Fuente: Elaboración propia

La tercera sección consta de las mismas tres preguntas que se realizaron al inicio de la estrategia didáctica, estas consisten en indagar que entienden los estudiantes por complejidad,

⁶ El cuestionario Honey-Alonso de Estilos de aprendizaje no fue diseñado por los autores de este trabajo de investigación.

pensamiento sistémico y problemas complejos, esto para realizar la respectiva evaluación comparativa entre las respuestas al inicio y al final de la implementación de la estrategia didáctica.

En el anexo O se puede observar el formato que se diseñó para la realización de los dos grupos focales, uno en la Universidad de Ibagué y otro con los estudiantes de la Institución Educativa La Merced. Esto para indagar sobre las percepciones de los estudiantes frente a la estrategia didáctica, de esta manera se pretende obtener información cualitativa de parte de los estudiantes como parte del respectivo proceso de evaluación de la implementación de la estrategia didáctica. En la tabla 3 se presentan los diferentes instrumentos y rúbricas diseñadas para llevar a cabo la evaluación de la estrategia didáctica "Sociedad y Complejidad: Cómo entender mi territorio".

Finalmente, se puede afirmar que se logró diseñar la estructura de evaluación de la estrategia didáctica "Sociedad y Complejidad: Cómo entender mi territorio" con base en las competencias orientadas a abordar problemáticas sociales complejas con estudiantes del curso 804 y CRIPS, lo cual sugiere que se resolvió uno de los interrogantes planteados en esta investigación, puesto que, se diseñó un modelo evaluativo con base en las ciencias de la complejidad para la evaluación de una estrategia didáctica y por consiguiente de los actores educativos involucrados.

- **Evaluación modo complejo en la estrategia didáctica "Sociedad y Complejidad: Cómo entender mi territorio"**

La evaluación en una educación modo complejo debe partir del principio de que es el estudiante quién va desarrollando los aprendizajes y adquiriendo conocimientos a través de la interacción con sus compañeros, contexto y actividades planteadas en las clases, donde el maestro asume un

rol de guía-acompañante del proceso educativo favoreciendo el autodescubrimiento del saber que permita un aprendizaje significativo y motivador. Así, la evaluación resulta como un proceso estratégico que se retroalimenta entre la interacción e introspección de los estudiantes, que pueden llevar a resultados imprevistos (Luhmann, 1990).

La evaluación de los entregables de los estudiantes y los resultados de aprendizaje esperados implicó un proceso evaluativo contextualizado y autoorganizativo. Más allá del diseño de la rúbrica de calificación del nivel de desarrollo de competencias alcanzadas, se les permitió a los estudiantes la autonomía para que se organizaran entre ellos mismos al momento de la explicación del trabajo realizado en equipo. Allí el docente tuvo en cuenta sus contextos de experiencia y dinámicas presentadas en el aula para acompañar la reflexión y retroalimentación formativa, esto se efectuó mediante la interacción entre los estudiantes y el docente.

Complejizar la evaluación en los procesos de enseñanza-aprendizaje implica introducir algunas de las características o atributos de las ciencias de la complejidad en estos procedimientos con los estudiantes (Maldonado, 2019). En este sentido, se hace necesario indisciplinar la evaluación a través de una educación modo complejo, es decir, llevar a cabo procesos evaluativos que favorezcan un aprendizaje basado en la complejidad de la vida, el conocimiento y la ganancia de grados de libertad. Para el desarrollo de esta investigación, la evaluación tuvo en cuenta algunos rasgos distintivos de la indisciplinada⁷ (Maldonado, 2020b), como son los *experimentos mentales* que se realizaron al inicio de la estrategia didáctica con el caso de estudio complejo basado en una situación post-apocalíptica para evaluar cómo los estudiantes abordaban un problema complejo; los *juegos y lúdica* que, en este trabajo, se

⁷ Maldonado (2020b) afirma que entre los rasgos distintivos de la indisciplinada se destacan los siguientes: Experimentos mentales, Juegos y lúdica, Exploración y experimentación permanente, Cuestionamiento y espíritu crítico, Pensar, y promoviendo el pensar.

implementaron con los estudiantes en las dinámicas para el trabajo en equipo y el juego de roles de la simulación de la acción climática que favorecen simultáneamente habilidades de pensamiento partiendo de la creatividad y las relaciones colaborativas.

Por su parte, la *exploración y experimentación permanente* se aplicó principalmente en las etapas de cadenas lógicas, actores relevantes y propuesta de proyecto de transformación donde se consideraron procesos de coevaluación donde los estudiantes exploraron posibilidades y dimensiones impensadas hasta el momento, basados en diversas fuentes de información, acompañados de ideas innovadoras y creativas. Allí se tuvieron en cuenta aspectos tanto cualitativos como cuantitativos a la hora de evaluar los procesos de aprendizaje de los estudiantes, estos aspectos debían responder a las competencias que se esperaba que desarrollaran en las actividades durante el transcurso de las clases, aclarando que estas deben servir para la vida.

En cuanto al *cuestionamiento y espíritu crítico* se promovió principalmente en la actividad de campaña anti-concientización y el desarrollo de la empatía hacia la diversidad y múltiples perspectivas, en adición, los diferentes momentos de evaluación involucraban un sentido crítico-constructivo de cuestionamiento orientado al *pensar y promover el pensar* de la realidad compleja, sus problemáticas y cómo esto se relaciona con los estilos de vida en la sociedad.

De acuerdo a lo anterior, se puede afirmar que la evaluación no puede ser un proceso monótono, repetitivo y homogéneo, sino que debe ser motivador, satisfactorio y enriquecedor tanto para el estudiante como para el docente, es decir, se debe orientar a un proceso de aprendizaje efectivo, entendido no como el adquirir la mayor cantidad de información, sino que

tanta mejoría ha evidenciado con respecto a habilidades que respondan a las competencias y el nivel de esfuerzo que le ha implicado al estudiante.

Finalmente, estos procesos evaluativos deben implicar para el docente un medio de reflexión y ajuste constante de las rúbricas establecidas debido a las particularidades propias de cada grupo y por las condiciones de contexto de estos, donde se comprendan diversas estrategias de coevaluación, autoevaluación y heteroevaluación que favorezcan la inteligencia cooperativa, la creatividad por el asombro y la autonomía (Montealegre Cárdenas y Vera Cuenca, 2022) para que así la evaluación modo complejo adquiera diferentes dimensiones, entre ellas las emancipatorias o libertarias. De esta manera, dado que con el paso del tiempo la educación debe ir transformándose, los procesos evaluativos también lo deben hacer, teniendo en cuenta que tiempos distintos implican nuevos retos para la vida y en correspondencia competencias diferentes para la misma.

7.1.3. Fase III. Evaluación de la implementación de la estrategia didáctica

“Sociedad y Complejidad: Cómo entender mi territorio”

En este apartado se presentan los resultados de la fase final de este trabajo investigativo, la cual corresponde a la evaluación de la estrategia didáctica. Estos resultados se estructuran por aparte para los dos cursos participantes con sus respectivos análisis.

7.1.3.1. Resultados del curso 804

Esta subsección presenta los resultados obtenidos de la aplicación de los diferentes instrumentos de recolección de datos con el curso 804 de la Institución Educativa La Merced. En este sentido, se enuncian los resultados sociodemográficos de los estudiantes de dicho curso, seguidamente aparece lo relacionado a los estilos de aprendizaje, luego los resultados lexicométricos con base a la implementación del software Iramuteq, posteriormente se exponen los resultados con bases a

las variables de estudio, luego, se comparte lo pertinente a los trabajos entregados por los estudiantes con base a las rúbricas diseñadas y por último, la información recopilada en el grupo focal.

- **Resultados sociodemográficos de los estudiantes del grado 804**

Son en total 27 estudiantes del grado 804 de la Institución Educativa La Merced de El Agrado, Huila con los que se realizó este trabajo de investigación. El 48,1% es de género masculino, mientras que el 51,9% es femenino -ver Anexo P figura 26 (a)-. Por otro lado, el 51,9% de los estudiantes viven en la zona rural de El Agrado, Huila, mientras que el 48,1% viven en la zona urbana de dicho municipio -ver Anexo P figura 30 (b)-.

El 33,3% de los estudiantes del curso 804 son del estrato socioeconómico uno, el 44,4% son del estrato dos, el 11,1% son del estrato tres, el 7,4% son del estrato cuatro, 3,7% son del estrato cinco y ningún estudiante pertenece al estrato socioeconómico seis -Ver Anexo P figura 31 (a)-. De igual manera, el 70,4% de los estudiantes se desplazan en moto hacia la institución educativa, seguido de un 25,9% que se moviliza caminando. Finalmente, solo un estudiante se desplaza en bicicleta a la institución, representado con un 3,7% -Ver Anexo P figura 31 (b)-.

Además, se puede identificar las disciplinas profesionales de interés de los estudiantes, donde el servicio público es la moda con una frecuencia de nueve personas, seguida de Medicina con una frecuencia de cinco personas, Administración e Ingeniería con tres estudiantes, Medicina Veterinaria, Psicología, Derecho y Deportes tienen una frecuencia de dos personas, y las de menos interés Teatro y Criminalística con una frecuencia de una persona -Ver Anexo P figura 32-. También, se puede identificar las actividades económicas de las que dependen las familias de los estudiantes del grado 804, siendo la industria del café la moda con una frecuencia de 12 estudiantes, seguida de la Ganadería y Agricultura con una frecuencia de seis personas, luego el

sector comercio con cuatro estudiantes, a continuación, Instituciones Públicas e Independientes con tres y dos personas respectivamente -Ver Anexo P figura 33-.

Igualmente, se puede observar la nube de palabras de las problemáticas sociales complejas que aquejan o afectan a los estudiantes del grado 804, donde el mayor tamaño de la palabra se asocia con una mayor frecuencia, estos resultados fueron obtenidos del cuestionario de contexto sociocultural de los estudiantes, donde muestra que el transporte es el mayor problema complejo seguido del ambiente, y por el contrario el problema complejo de menor frecuencia es la economía -Ver Anexo P figura 34-.

- **Estilos de aprendizaje de los estudiantes del curso 804**

Basado en los resultados del test de estilos de aprendizaje de Honey-Alonso aplicado, se obtuvieron las figuras que se muestran en el anexo Q, donde se puede evidenciar la distribución de los cuatro estilos en el curso.

Para el estilo de aprendizaje Activo la moda es la Preferencia Moderada con una frecuencia de 10 estudiantes, seguida de Preferencia Muy Alta con ocho estudiantes, luego Preferencia Alta con cinco estudiantes, finalmente Preferencia Muy Baja y Preferencia Baja presentan ambas una frecuencia de dos estudiantes -Ver Anexo Q figura 35-. De la distribución del estilo de aprendizaje Reflexivo se obtuvo que la moda es la Preferencia Moderada con 11 estudiantes, seguida de Preferencia Baja con nueve estudiantes, luego Preferencia Muy Baja con cinco estudiantes y por último Preferencia Alta con una frecuencia de dos estudiantes -Ver Anexo Q figura 36-.

De la distribución del estilo de aprendizaje Teórico los resultados muestran nuevamente que la moda es la Preferencia Moderada con una frecuencia de nueve estudiantes, seguida de Preferencia Muy Alta con siete estudiantes, luego Preferencia Alta con seis estudiantes, a

continuación, Preferencia Muy Baja con tres estudiantes y por último Preferencia Baja con dos estudiantes -Ver Anexo Q figura 37-.

Finalmente, según los resultados del estilo de aprendizaje Pragmático en el curso 804 la mayor frecuencia la tiene la Preferencia Moderada con 10 estudiantes, seguida de Preferencia Alta con ocho estudiantes, y la Preferencia Muy Baja, Preferencia Baja y Preferencia Muy Alta presentan una frecuencia equitativa de tres estudiantes -Ver Anexo Q figura 38-.

- **Resultados lexicométricos del curso 804**

Se realizaron árboles de análisis de similitud utilizando el software Iramuteq a partir de los textos conformados con base a las respuestas de los estudiantes del curso 804 de la Institución Educativa La Merced en la encuesta denominada “Saberes previos” donde se realizaron tres preguntas a los estudiantes, a saber: 1. ¿Qué entiende por "Complejidad"?; 2. ¿Qué entiende por "Pensamiento Sistémico"? y 3. ¿Qué entiende por "Problemas Complejos"?

El primer árbol de análisis de similitud se ilustró teniendo en cuenta las respuestas de los estudiantes de dicho curso a la primera pregunta del mencionado cuestionario, es decir: 1. ¿Qué entiende por "Complejidad"? Se puede observar que los estudiantes del curso 804 encuentran un valor significativo sobre complejidad en dos grandes nodos: 1) como una cosa y/o área; 2) como entender algo que es complejo o entender un problema -Ver Anexo R figura 39 (a)-.

De igual forma en la nube de palabras se muestra con claridad que la mayor frecuencia la tiene la palabra “complejidad”, seguido de “entender” y “complejo”, por su parte la que presenta menor valor significativo son las palabras “grupo”, “área”, “cosa”, “problema” y “fácil” -Ver Anexo R figura 39 (b)-.

El siguiente árbol de análisis de similitud se realizó con base a las respuestas de los estudiantes de este mismo curso a la segunda pregunta del cuestionario, es decir: 2. ¿Qué

entiende por "Pensamiento Sistémico"? Se puede observar como para los estudiantes del curso 804 existen tres nodos que tienen un valor significativo relacionados con sus saberes previos sobre Pensamiento Sistémico, los cuales corresponden a las palabras “sistema”, “ser” y “sistémico”. La palabra “sistema” a su vez se relaciona principalmente con la palabra “pensar” y en menor medida con las palabras “ver”, “mucho” y “más” -Ver Anexo R figura 40 (a).

La palabra “sistémico” se relaciona principalmente con “pensamiento” y en menor medida con “entender”. El nodo de la palabra “ser” es el de mayor relevancia, presentando un mayor número de interconexiones siendo estas de igual magnitud con las palabras “persona”, “problema”, “solucionar”, “grande”, “estudiar” y “tecnología”, y en muy baja medida a través de la palabra “tecnología” presenta relación con la palabra “referir”.

De igual forma en la nube de palabras se puede evidenciar que la palabra “ser” es la de mayor peso significativo, seguido de la palabra “sistema”, luego la palabra “pensamiento”, y a continuación en orden descendente de valor significativo las palabras “pensar”, “sistémico”, “entender”, “estudiar”, “ver”, “más”, “persona”, “tecnología”, “referir”, “mucho”, “grande”, “solucionar”, “problema” -Ver Anexo R figura 40 (b).

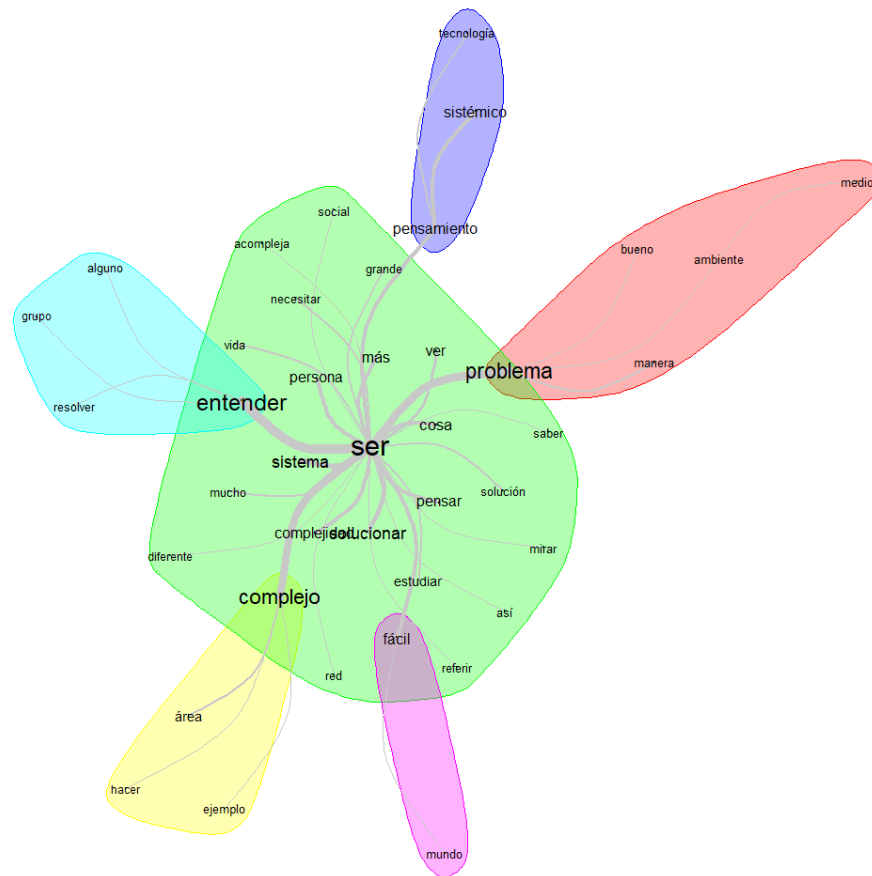
Se puede observar en el siguiente diagrama de árbol de análisis de similitud como para los estudiantes del curso 804 en sus saberes previos sobre Problemas Complejos existe un gran nodo que corresponde a la palabra “Problema”, y que da origen a cuatro ramificaciones las cuales inician con las palabras “complejo”, “medio”, “solucionar” y su propia ramificación, la palabra “complejo” es la segunda de mayor relevancia y se relaciona en menor medida con la palabra “hacer”, la otra ramificación liderada por la palabra “solucionar” se relaciona a su vez con las palabras “social”, “red” y “cosa” siendo de un menor valor significativo -Ver Anexo R figura 41 (a)-.

La palabra “medio” es de un menor valor significativo comparado con las palabras “complejo” y “solucionar”, sin embargo, su ramificación se relaciona con la palabra “ambiente” que tiene el mismo valor significativo que ella. En el núcleo de ocurrencia de la palabra “entender” también se relaciona a la palabra “problema” con la palabra “fácil” que tiene un menor valor significativo. Así mismo, en la nube de palabras queda claro que la mayor frecuencia la tiene la palabra “problema”, a continuación, la palabra “complejo”, y en orden descendente respecto a su frecuencia aparecen las palabras “entender”, “solucionar”, “fácil”, “medio”, “ambiente”, “social”, “red”, “cosa” y “hacer”.

En la figura 7, gráfica que consolida las tres preguntas anteriores, se puede observar que existe un gran nodo que se origina en la palabra “ser” y que contiene la mayor cantidad de conexiones dentro de su núcleo de ocurrencia, este nodo da origen a cinco ramificaciones con sus núcleos de ocurrencia, algunos con carácter disyuntivo y otros presentan zonas de intersección entre núcleos de ocurrencia.

Los otros cinco nodos comienzan con las palabras “problema”, “pensamiento”, “entender”, “complejo” y “fácil”, teniendo en cuenta que entre más grande sea su tamaño mayor es su frecuencia en el grupo de datos. La palabra “problema” se relaciona en igual medida con las palabras “manera”, “ambiente”, “bueno” y “medio”. La palabra “pensamiento” con las palabras “sistémico” y en menor medida con la palabra “tecnología”.

Figura 7 Árbol del análisis de similitud de los saberes previos de los estudiantes del curso 804 antes de iniciar la estrategia didáctica



Fuente: Elaboración propia con apoyo del software Iramuteq

La palabra “entender” se relaciona con las palabras “alguno”, “grupo” y “entender”. La palabra “complejo” con “área” y en menor medida con las palabras “hacer” y “ejemplo”. La palabra “fácil” solo se relaciona con la palabra “mundo”.

Los estudiantes del curso 804 antes de empezar la estrategia pensaban que los conceptos de complejidad, pensamiento sistémico y problema complejo eran sinónimo de algo difícil o se trataba sólo de solucionar problemas. Y para poder visualizar un poco mejor esto se citan algunas de las respuestas de los estudiantes: "Lo que entiendo por complejidad son cosas difíciles del mundo", "Yo entiendo por complejidad una manera de trabajar en grupo y solucionar

problemas", "Que es la capacidad de una persona para ver más allá de lo normal" , "Yo entiendo por complejidad una manera de trabajar en grupo y solucionar problemas", "Para mí problemas complejos son problemas que me afectan en mi vida por ejemplo el medio ambiente".

La figura 8 se obtuvo gracias a la aplicación del formulario de la etapa 2 sobre el contexto y cadenas lógicas a los estudiantes del grupo 804, este cuestionario constó básicamente de una pregunta: ¿Consideras que tienes la capacidad de identificar problemáticas sociales complejas teniendo en cuenta los diferentes aspectos relacionados con el contexto y las cadenas lógicas de un problema complejo? Justifica el por qué. Allí los estudiantes debían desarrollar y argumentar su respuesta de la mejor manera posible y si gustaban, podían dar ejemplos. Así mismo, el docente realizó la revisión y retroalimentación de dicho entregable.

En la figura 8 se puede observar que existen cinco núcleos de ocurrencia con sus respectivos nodos, el núcleo principal es de la palabra “problema” que presenta el mayor número de interconexiones. Dos núcleos que se originan en las palabras “identificar” y “consecuencia” respectivamente presentan intersección con el núcleo principal, mientras que el núcleo de ocurrencia de la palabra “complejo” es de carácter disyuntivo y a su vez se relaciona con otro núcleo de carácter disyuntivo que es el de la palabra “social”.

La palabra identificar se relaciona con la palabra “ser”, y en menor medida con las palabras “humano”, “solución”, “ya” y “buscar”. El nodo de la palabra “consecuencia” se relaciona principalmente con la palabra “causa”, y seguidamente en orden descendente de valor significativo con las palabras “manifestación”, “así” y “cuenta”. El nodo de la palabra complejo presenta relación con las palabras “solucionar”, “necesitar” y “capaz”, siguiendo en menor medida con las palabras “saber”, “mucho”, “decir” y “difícil”.

En el núcleo de ocurrencia de la palabra social, se presenta relación en orden descendente de valor significativo con las palabras “problemático”, “conocimiento”, “entender”, “área”, “todavía” y “requerir”. Es importante destacar que dentro del núcleo de ocurrencia de la palabra “problema”, se relaciona con un gran valor significativo con las palabras “capacidad” y “considerar”.

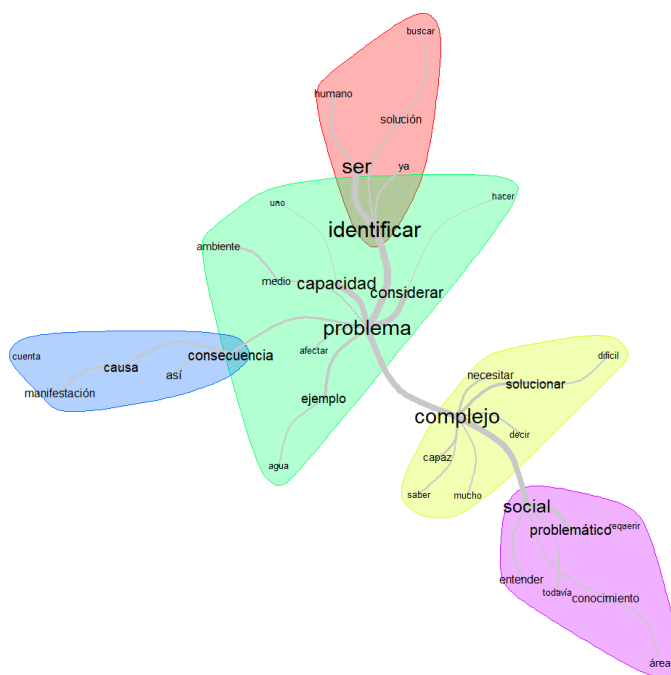
Los estudiantes consideran al final de la etapa dos que pueden identificar el contexto y diagramar las cadenas lógicas de un problema complejo, ejemplo de ello son las respuestas del formulario: "Sí, porque yo identifiqué los problemas de mi entorno como la deforestación, la sequía, etc., y para esto aplico las normas de la ciencia, las matemáticas y las sociales así entiendo las causas y consecuencias y trato de buscarle una solución", "Sí, por qué se requieren de diferentes disciplinas para poder abordarlos siempre teniendo en cuenta sus causas, manifestaciones y consecuencias, por ejemplo la problemática del agua en el Agrado", "Sí considero que tenga la capacidad porque puedo ver cuando un problema es complejo. Porque se necesita de varias áreas del conocimiento y sé que un problema complejo tiene causas manifestaciones y consecuencias. Por ejemplo, el deterioro del medio ambiente, las causas es que el ser humano contamina demasiado, las manifestaciones son el agotamiento del agua en las quebradas y animales en vía de extinción, etc. Sus consecuencias son daños a la salud de animales y humanos"; sin embargo, algunos pocos manifestaron no poder hacerlo totalmente: "No considero tener la capacidad de identificar totalmente problemas sociales complejos porque todavía no los comprendo muy bien y en algunos casos si los puedo identificar".

La figura 9 se obtuvo del formulario de la etapa 3 sobre actores relevantes y multiperspectivas, aplicado a los estudiantes del grupo 804 a quienes se les realizó la siguiente pregunta: ¿Consideras que puedes describir las diferentes perspectivas de los actores sociales

involucrados con el fin de reconocer los contextos de experiencia que emergen de las situaciones problemáticas complejas y desarrollar un reconocimiento empático del otro y de lo otro?

Justifica el por qué.

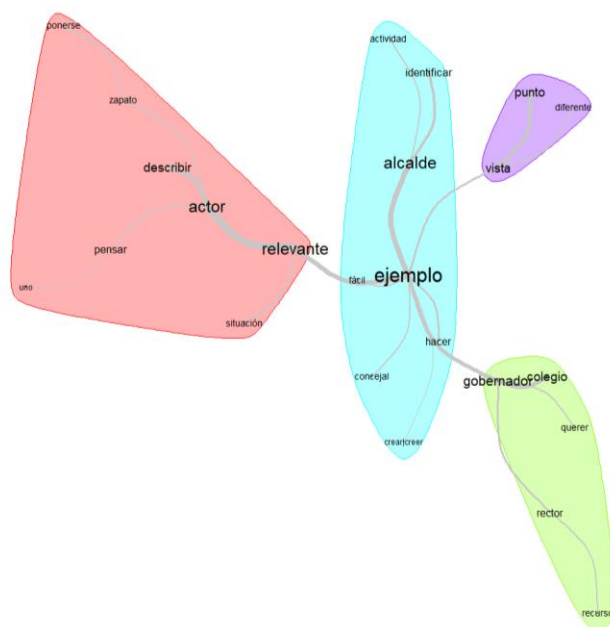
Figura 8 *Árbol del análisis de similitud etapa 2: Contexto y Cadenas Lógicas del curso 804*



Fuente: Elaboración propia con apoyo del software Iramuteq

Se puede evidenciar en la figura 9 que el nodo principal del árbol de similitud se origina en la palabra “ejemplo” en cuyo núcleo de ocurrencia se relaciona principalmente con la palabra “alcalde”. Así mismo, existen tres núcleos de ocurrencia originados por las palabras “relevante”, “gobernador” y “vista”, siendo el de mayor magnitud el originado por la palabra “relevante” que se relaciona principalmente con las palabras “actor” y “describir”.

Figura 9 *Árbol del análisis de similitud etapa 3: Actores relevantes y multiperspectivas del curso 804*



Fuente: Elaboración propia con apoyo del software Iramuteq

En cuanto a actores relevantes y multiperspectivas los estudiantes manifiestan que pueden comprender que es un actor relevante y a través de algunas estrategias del *design thinking* analizar posibles perspectivas de los mismos, ejemplo de ello son las respuestas: "Sí, puedo describir lo que piensan los actores relevantes aunque no siempre es fácil", "Sí, yo puedo describir los puntos de vista de los actores relevantes porque un actor relevante es el que se ve implicado en la situación y puede influir en ella, para mí no es complicado describir los puntos de vista por qué simplemente se debe tener empatía", "Sí puedo describir las diferentes perspectivas de los actores relevantes, por ejemplo la de los padres de familia del colegio que aún no terminan". Esto permite evidenciar que actividades como la simulación de una sesión de la ONU a través del juego de roles son muy importantes en este tipo de estrategias y contribuyen a una comprensión real de los conceptos abordados.

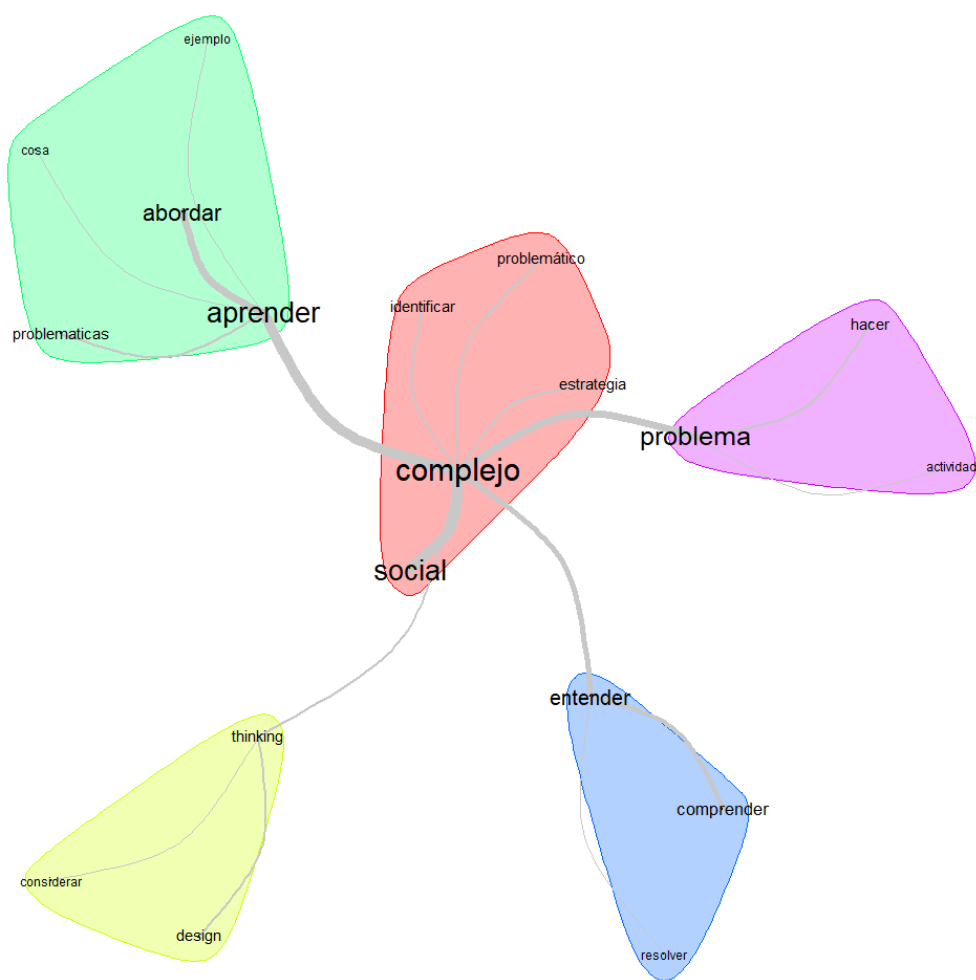
La figura 10 se obtuvo del formulario de la etapa 4 "Transformación de Problemas Sociales complejos", en donde a los estudiantes se les preguntó: ¿A través del curso aprendiste a abordar problemas complejos pretendiendo una transformación e innovación social desde un enfoque sistémico, sensible, lógico y coherente con las necesidades del contexto en el que se enmarca una problemática social compleja? Justifica. En este árbol de análisis de similitud se puede observar que existen cinco núcleos de ocurrencia y un nodo principal originado en la palabra "complejo". En el núcleo de ocurrencia de la palabra "complejo" se encuentran las palabras "social", "estrategia", "problemático", "identificar" que presentan relación directa con la palabra "complejo".

El núcleo de ocurrencia de la palabra "complejo" se relaciona con los núcleos de ocurrencia originados con las palabras "problema", "aprender", "thinking", "entender". El nodo de la palabra "aprender" se relaciona con las palabras "abordar", "problemáticas", "ejemplo", "cosa", siendo "abordar" la de mayor relevancia. El nodo de la palabra "problema" se relaciona con las palabras "hacer" y "actividad". El nodo de la palabra "entender" se relaciona con las palabras "comprender" y "resolver". El nodo de la palabra "thinking" se relaciona con las palabras "considerar" y "design". Es importante destacar que los cinco núcleos de ocurrencia presentan carácter disyuntivo.

En la etapa cuatro donde ellos debían hacer una propuesta de un proyecto de transformación social, queda en evidencia que, aunque no es fácil, lograron comprender los conceptos básicos necesarios para el abordaje de problemáticas sociales complejas. Para visualizar esto leamos las siguientes respuestas de algunos de los estudiantes: "Sí aprendí a abordar problemáticas sociales complejas y entiendo algunas técnicas de *design thinking* que pueden ayudar", "*Sí aprendí a abordar problemas complejos y comprendo que es necesario la*

transformación social", "Sí, además comprendo que la creatividad juega un papel fundamental en estos procesos", " Sí, además entiendo que se requieren procesos de transformación social para la disolución de dichos problemas", "Sí, porque comprendo que un problema complejo si no se disuelve, cada día es peor", aunque algunos manifestaron quedar con algunas pocas dudas: "Sí, pero lamentablemente me quedaron algunas dudas".

Figura 10 *Árbol del análisis de similitud etapa 4: Propuesta de transformación del problema complejo del curso 804*



Fuente: Elaboración propia con apoyo del software Iramuteq

En la figura 11 podemos observar el árbol de análisis de similitud obtenido del formulario de etapa 4 "Transformación de problemas sociales complejos", en donde se preguntó nuevamente

a los estudiantes sobre que comprendían acerca de que es un problema complejo, el pensamiento sistémico y la complejidad; este diagrama aborda las tres preguntas de manera conjunta. Esto se hizo como parte de la evaluación de la implementación de la estrategia didáctica sobre los conocimientos de los estudiantes entre los momentos inicial y final de la estrategia didáctica.

Podemos evidenciar que hay seis núcleos de ocurrencia y un nodo principal originado en la palabra "requerir". Los núcleos de ocurrencia se inician con las palabras "requerir", "problema", "área", "fácil", "pensar" y "forma". La palabra "requerir" se relaciona de manera directa con "problema" y "fácil", de manera indirecta con "área", "pensar" y "forma".

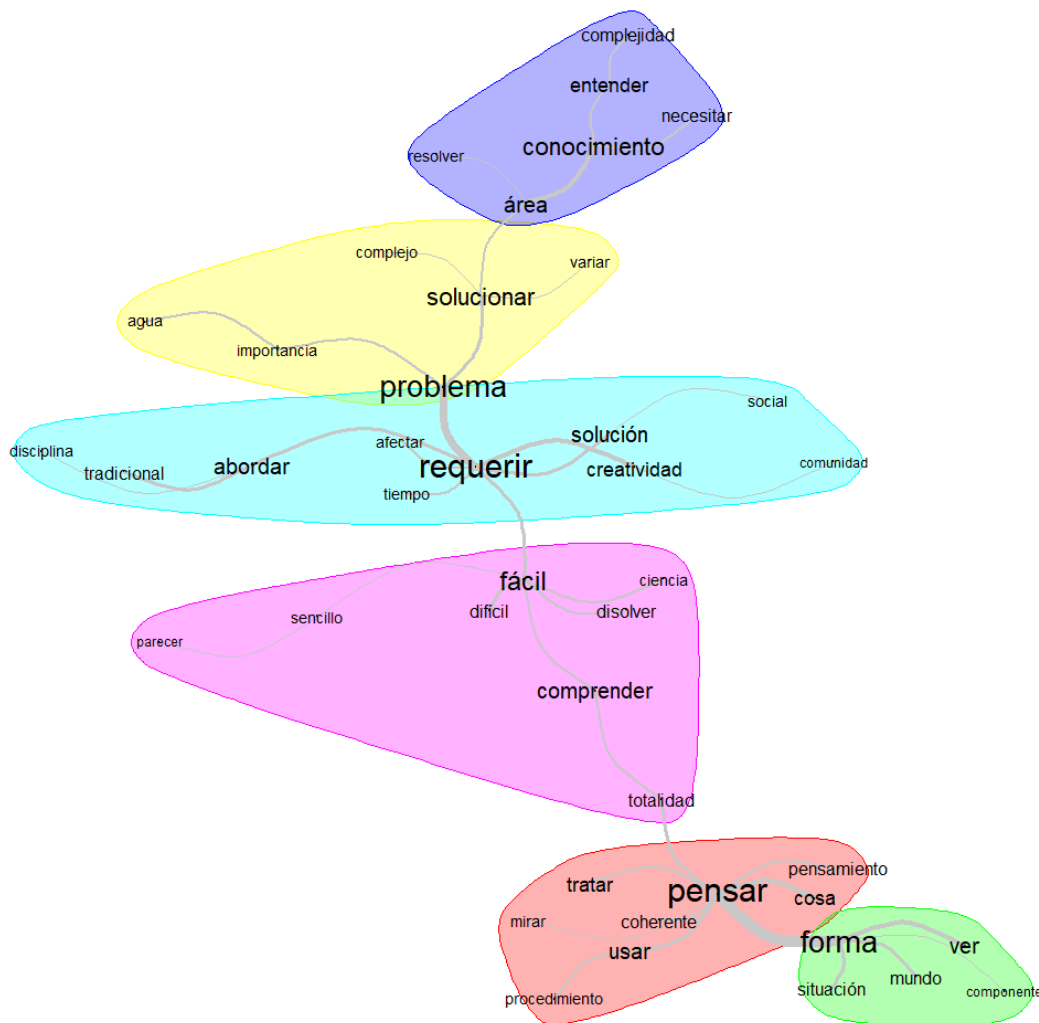
La palabra "requerir" se relaciona en su núcleo de ocurrencia con las palabras "solución", "creatividad", "social", "comunidad", "afectar", "tiempo", "abordar", "tradicional", y "disciplina". De igual manera, la palabra "problema" se relaciona en su núcleo de ocurrencia con las palabras "solucionar", "importancia", "variar", "complejo" y "agua".

Por su parte, la palabra "área" se relaciona en su núcleo de ocurrencia con "conocimiento", "entender", "complejidad", "necesitar" y "resolver"; y la palabra "fácil" se relaciona con "comprender", "disolver", "ciencia", "difícil", "sencillo", "parecer" y "totalidad". Así mismo, la palabra "pensar" se relaciona con "cosa", "tratar", "usar", "coherente", "pensamiento", "mirar" y "procedimiento". Finalmente, la palabra "forma" se relaciona con "situación", "mundo", "ver" y "componente".

En contraste con el formulario de saberes previos de la fase diagnóstica, en este formulario de etapa 4, sobre las saberes acerca de pensamiento sistémico, complejidad y problemas complejos encontramos que los estudiantes ya comprenden lo necesario para el abordaje de problemas sociales complejos, por ejemplo manifiestan: "Se requiere de pensar de forma no tradicional para ver que la complejidad no es igual a dificultad", "Son aquellas ciencias

que rompen con lo tradicional", "Es aquello que requiere de varias áreas del conocimiento para ser comprendido", "Es una forma de pensar interrelacionando sus componentes", "Es una forma de ver una situación como un todo sin dejar de lado las interrelaciones entre sus componentes", "Es un problema que no se puede solucionar o resolver, debe ser disuelto para que sea perdurable en el tiempo dicha disolución", "Son aquellos problemas que nos afectan a todos y no son fáciles de resolver, como la contaminación del agua".

Figura 11 *Árbol del análisis de similitud de los saberes previos de los estudiantes del curso 804 al finalizar la estrategia didáctica*



Fuente: Elaboración propia con apoyo del software Iramuteq

VIGILADA MINEDUCACIÓN

Estas respuestas de los estudiantes y las que expresan en las anteriores etapas en cada uno de los formularios, dan cuenta de que la estrategia permitió llevar a cabo un proceso de transformación en la forma de pensar, de percibir el mundo y la vida, comprendiendo que las ciencias de la complejidad son las ciencias de la vida como lo plantea Maldonado (2021), que además favoreció que los estudiantes adquirieran las competencias necesarias para el abordaje inicial de problemas sociales complejos, entendiendo que los mismos se les presentan y presentarán en un mundo complejo y que representan retos e incertidumbres para su existencia, permitiendo formarlos en la conciencia de lo humano y de la identidad territorial (Morín, 1999).

Además, la estrategia, como se evidencia con los entregables de los estudiantes en correspondencia con los resultados de aprendizaje esperados, permitió la aplicación de los principios constructivistas como modelo pedagógico, además de lograr trabajo colaborativo y cooperativo, que los indujeron a pensar bien (Maldonado, 2021), entendiendo esto como la búsqueda de lo no pensado para una disolución de los problemas complejos.

- **Resultados sobre las variables de estudio**

Las variables de estudio del presente proyecto de investigación se orientaron a valorar la aceptación y la efectividad que ha tenido la estrategia didáctica en cuanto al desarrollo de las competencias en los estudiantes para abordar problemas complejos de una mejor forma desde el paradigma de la complejidad. Es por ello que una vez finalizada la implementación de la estrategia didáctica se aplicó un formulario como parte de la evaluación de la misma. En este, se recopiló información sobre las percepciones de los estudiantes del curso 804 acerca de la estrategia didáctica "Sociedad y Complejidad: cómo entender mi territorio", en la cual se dieron nueve afirmaciones y por cada afirmación postulada se daban cinco opciones de respuestas, siendo permitido marcar solo una así:

1. Totalmente en desacuerdo.
2. En desacuerdo
3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo.
4. De acuerdo
5. Totalmente de acuerdo.

Según los resultados del formulario, se observa que respecto a la afirmación "Considero que estoy familiarizado con un lenguaje común básico (general) en Pensamiento Sistémico y Complejidad", seis estudiantes manifestaron estar totalmente de acuerdo, siete de acuerdo, 12 ni de acuerdo ni en desacuerdo, dos en desacuerdo y ninguno dijo estar totalmente en desacuerdo - Ver Anexo S figura 42-.

De igual manera, encontramos que respecto a la afirmación "Estoy en la capacidad de identificar y describir el contexto de una problemática social compleja", seis estudiantes manifestaron estar totalmente de acuerdo, 13 de acuerdo, siete ni de acuerdo ni en desacuerdo, uno en desacuerdo y ninguno dijo estar totalmente en desacuerdo -Ver Anexo S figura 43-.

Respecto a la afirmación "Considero que estoy en la capacidad de diagramar las cadenas lógicas de un problema complejo", cuatro estudiantes manifestaron estar totalmente de acuerdo, 10 de acuerdo, 11 ni de acuerdo ni en desacuerdo, dos en desacuerdo y ninguno manifestó estar totalmente en desacuerdo -Ver Anexo S figura 44-. Respecto a la afirmación "Reconozco los actores relevantes y sus multiperspectivas", seis estudiantes manifestaron estar totalmente de acuerdo, nueve estar de acuerdo, seis ni de acuerdo ni en desacuerdo, seis en desacuerdo y ninguno totalmente en desacuerdo -Ver Anexo S figura 45-.

Así mismo, respecto a la afirmación "Siento que cuento con la habilidad y conocimiento para realizar un proceso que implique la transformación de problemáticas sociales complejas",

cinco estudiantes manifestaron estar totalmente de acuerdo, ocho estar de acuerdo, 10 ni de acuerdo ni en desacuerdo, tres en desacuerdo y uno estar totalmente en desacuerdo -Ver Anexo S figura 46-. También se encuentra que respecto a la afirmación "Trabajo en equipo de forma apropiada y eficiente", 14 estudiantes manifestaron estar totalmente de acuerdo, siete de acuerdo, cuatro ni de acuerdo ni en desacuerdo, dos en desacuerdo y ninguno dijo estar totalmente en desacuerdo -Ver Anexo S figura 47-.

En cuanto a la afirmación "Puedo reconocer las características que hacen que un problema sea complejo", seis estudiantes manifestaron estar totalmente de acuerdo, 12 estar de acuerdo, nueve ni de acuerdo ni en desacuerdo, y ninguno dijo estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo - Ver Anexo S figura 48-. En relación a la afirmación "Reconozco el valor y la importancia de trabajar y empatizar con otras disciplinas para abordar problemas complejos", ocho estudiantes manifestaron estar totalmente de acuerdo, nueve de acuerdo, ocho ni de acuerdo ni en desacuerdo, dos en desacuerdo y ninguno manifestó estar totalmente en desacuerdo. -Ver Anexo S figura 49-.

Con relación a la afirmación: "La estrategia didáctica implementada en mi curso me pareció interesante, novedosa y de mucho aprendizaje para mí", nueve estudiantes manifestaron estar totalmente de acuerdo, 17 de acuerdo, uno ni de acuerdo ni en desacuerdo, y ninguno manifestó estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo - Ver Anexo S figura 50-.

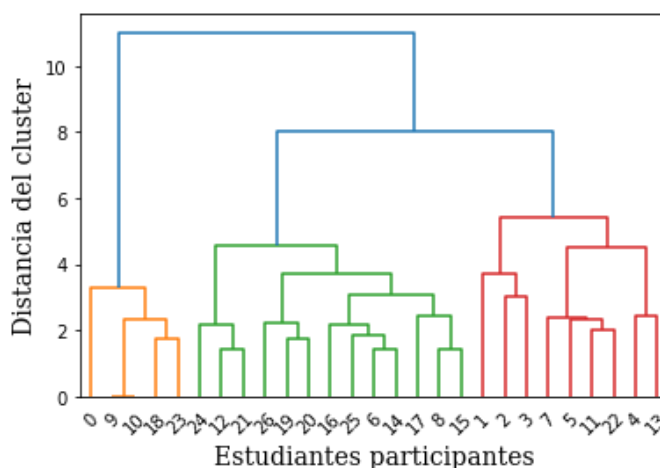
Teniendo en cuenta que uno de los ideales de la implementación de la estrategia didáctica es contribuir a comprender y analizar en alguna medida la complejidad de la educación, se aplicaron técnicas de análisis que combinan lo cualitativo y lo cuantitativo en Python, utilizando algunos algoritmos del machine learning como lo es el aprendizaje no supervisado (ANS), más específicamente se utilizó las transformaciones del conjunto de datos y el clustering. Esto

permitió obtener algunos diagramas, que facilitan la comprensión de algunos de los procesos y características de la complejidad que se dieron en el aula, como son la autoorganización, la criticalidad, la ganancia de grados de libertad en los procesos de aprendizaje de los estudiantes, la creatividad, etc.

Entre ellos tenemos el dendograma, que se puede observar en la figura 12, donde se evidencia que los 27 estudiantes se agrupan en tres clústeres, según afinidad de conocimientos e ideología adquiridos durante la implementación de la estrategia. Es importante aclarar, que el diagrama se elaboró con base en la información obtenida en el formulario final.

Se evidencia que aunque todos pertenecen a un mismo salón, se agrupan de diferente manera, y dentro de cada clúster también hay diferentes asociaciones, que muestran que los estudiantes se autoorganizan, establecen procesos de empatía, responden a los momentos criticalidad e incertidumbre con creatividad, es decir, en cierta forma desarrollan inteligencia de enjambres dentro del aula y aplican procesos claramente constructivistas en sus dinámicas de aprendizaje y de esta manera se apropian de las mismas.

Figura 12. Dendograma de los clústeres obtenidos del grupo de datos del curso 804



Fuente: Elaboración propia con apoyo de Python y Colab

En la figura 51 - Ver Anexo S-, se puede observar dos diagramas de dispersión generados en Python donde visualizamos nuevamente los clústeres y que facilitan la comprensión del análisis anterior. De igual forma, en las figuras 52 y 53 - Ver Anexo S-, se encuentran un mapa de calor que permite evidenciar la correlación entre variables, presentando de las nueve características analizadas algunas una correlación más fuerte que otras, y de igual forma se hace con respecto a los dos componentes principales determinados por el algoritmo.

- **Resultados de los entregables del curso 804**

Con respecto a la etapa uno de la estrategia donde debieron proponer posibles estrategias para sobrevivir en un mundo postapocalíptico, caso de estudio de una situación compleja, los estudiantes al principio les costó trabajar en equipos debido que estaban acostumbrados a que la mayoría de sus actividades las desarrollaban de forma individual, así mismo como todos tenían ideas se les dificultó ponerse de acuerdo sobre cuál era más relevante en un caso como estos apocalípticos, pero finalmente lo lograron, y dejaron muy claro que sus experiencias de vida, como por ejemplo las actividades del campo (vida agrícola) influyen mucho como se comportarían en una situación como estas, además de que se evidenció que la creatividad es una de sus ventajas para proponer alternativas en situaciones como esta.

En la etapa dos, los estudiantes presentaron dificultad inicialmente para establecer diferencias entre causas, manifestaciones y consecuencias, por lo que se hizo necesario una mayor asesoría sobre las características de cada una, pero finalmente lograron realizar la diagramación en el respectivo mapa mental de las cadenas lógicas de la problemática social compleja que cada uno de los grupos escogió para abordar. Es importante aclarar que en el grupo 804 se organizaron cinco grupos de trabajo, los mismos que posteriormente realizaron la socialización de sus mapas mentales con sus compañeros de clase.

En la etapa tres, donde se realizó simulación de la ONU con la actividad de juego de roles, los estudiantes se mostraron muy activos y participativos, organizaron los materiales necesarios para la actividad de forma eficiente y creativa, apropiándose del rol que les correspondía, y aunque por las características de la actividad se hizo necesario un mayor manejo de la disciplina por parte del docente se evidenció lo significativa que fue la actividad para los estudiantes. En esta misma etapa, donde se trabajó que es la empatía y algunas técnicas del *design thinking* para que ellos reflexionaran sobre las multiperspectivas de los actores relevantes, se observó una mejor comprensión de los conceptos por parte de los estudiantes y desarrollaron las actividades según estaba propuesto en la estrategia didáctica.

En la etapa cuatro, donde debieron realizar la propuesta de un proyecto para la posible disolución del problema social complejo que abordaron durante el semestre se les dificultó encontrar dicha propuesta, los grupos confundían seguidamente una propuesta de disolución con una solución, y aunque mostraron dificultad para lograr el objetivo de esta etapa de la estrategia también mostraron interés y compromiso en poder lograr hacer lo planteado, dejando nuevamente en evidencia que uno de los fuertes de este tipo de estrategias es que los estudiantes se apropian de sus procesos educativos, y que si a los estudiantes se les ponen retos de carácter educativo ellos encuentran mucho más significativos sus aprendizajes.

- **Resultados del grupo focal del curso 804**

Una vez finalizada la implementación de la estrategia didáctica "Sociedad y Complejidad: como entender mi territorio" con el grupo 804, se realizó la aplicación del grupo focal con un total de seis estudiantes, la cual fue grabada dentro de las instalaciones de la I.E. La Merced. Queda en evidencia en esta grabación que a los estudiantes les pareció muy interesante y novedosa la estrategia didáctica implementada ya que se sale de lo tradicional, donde el maestro es quién

brinda toda la información y los estudiantes son solo receptores pasivos de esta, no dando lugar a que el estudiante tome parte activa de su proceso de aprendizaje, según los mismos la estrategia didáctica implementada les permitió divertirse y comprometerse en su proceso de enseñanza aprendizaje.

De igual manera, quedó en evidencia que actividades como el juego de roles son muy significativas para ellos, ya que les permite aplicar sus conocimientos en situaciones que a futuro les serán de mucha relevancia. En este grupo focal también se evidencia que comprenden la importancia de los procesos que propenden por la disolución de problemas sociales complejos y cómo influye la empatía y algunas herramientas del *design thinking* para encontrar algunas posibilidades.

Ellos consideran que el ambiente educativo durante las actividades y las clases fue muy agradable, permitiéndoles desarrollar las actividades propuestas satisfactoriamente, aunque reconocen que algunos conceptos no fueron fáciles de comprender y les costó un poco, como por ejemplo las cadenas lógicas. Ellos consideran que, aunque no es fácil, las actividades les permitieron adquirir algunas competencias y conocimientos básicos necesarios para abordar problemáticas sociales complejas, y consideran que esto es importante, ya que problemáticas como la del agua son de mucha relevancia.

Finalmente, agradecen a la Universidad Surcolombiana y a los profesores autores del presente trabajo de grado por hacer factible que este tipo de estrategias sean aplicadas en instituciones de municipios pequeños como el Agrado, y esperan que se pueda a futuro desarrollar más estrategias con características similares que les permitan disfrutar de su colegio y hacer parte activa de su proceso de formación para la vida. -Ver Anexo T-.

7.1.3.2. Resultados del curso CRIPS

En esta subsección se presentan los análisis de los resultados obtenidos de la aplicación de los diferentes instrumentos de recolección de datos con el curso CRIPS de la Universidad de Ibagué. Inicialmente se relacionan los resultados sociodemográficos de los estudiantes de dicho curso, seguidamente aparece lo concerniente a los estilos de aprendizaje, luego los resultados lexicométricos con base a la implementación del software Iramuteq, posteriormente se exponen los resultados con base a las variables de estudio, luego, se comparte lo pertinente a los trabajos entregados por los estudiantes teniendo en cuenta a las rúbricas diseñadas y, por último, la información recopilada en el grupo focal.

- **Resultados sociodemográficos de los estudiantes de CRIPS**

El 41,18% de los estudiantes del curso CRIPS es de género masculino, mientras el 58,82% es femenino, todos ellos viven en la zona urbana de Ibagué con la particularidad socioeconómica de que el 70% pertenece a los estratos 2 y 3 (35,29% cada uno), mientras que el 23,53% es estrato 4. En cuanto a los estratos 1 y 6 hay una representación de 2,94% por cada clase de la variable. Finalmente, no hay estudiantes de estrato 5. Respecto a los medios de transporte utilizados por los estudiantes de CRIPS, los resultados evidencian que el 41,18% se desplazan caminando hacia la Universidad de Ibagué, seguidamente se presenta el transporte público como el segundo de mayor representatividad con un 35,29% mientras que un 17,65% utiliza el carro como medio de transporte para dirigirse a dicha institución. Por último, pocos estudiantes se movilizan en moto (5,88%) y ningún estudiante hace uso de la bicicleta para desplazarse a la universidad.

La actividad económica de la que mayormente dependen los estudiantes de CRIPS y sus familias (exactamente 21 alumnos) es de trabajos donde tienen un salario, es decir, laboran para empresas públicas o privadas. Seguidamente, cuatro estudiantes junto a sus familias generan

ingresos gracias a su trabajo como independientes. Por su parte, tres estudiantes junto a sus familiares tienen empresas iniciadas por ellos mismos. Finalmente, cuatro estudiantes y sus familias dependen económicamente de trabajos asalariados y/o pensión; y solamente una familia de un estudiante depende de ingresos económicos relacionados al negocio de la finca raíz. Por otro lado, los estudiantes expresaron que las problemáticas sociales complejas que los aquejan o afectan a la mayoría son la corrupción en términos generales y los problemas en el sistema educativo y de transporte, bien sea por falta de estos o actos corruptos en estas estructuras.

En cuanto a la parte académica, la mayor cantidad del estudiantado pertenece a la Facultad de Ingeniería, en total 15 estudiantes realizan sus estudios en programas de ingeniería de sistemas, industrial y civil. Así mismo, se presentan siete estudiantes adscritos a la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, específicamente a los programas de Administración de Negocios Internacionales, Administración de Empresas, Contaduría Pública y Economía. Por parte de la Facultad de Humanidades, Artes y Ciencias Sociales hay nueve estudiantes distribuidos en las carreras de Psicología, Diseño, Arquitectura y Comunicación Social y Periodismo. Finalmente, se presentaron dos estudiantes de Derecho y uno de Biología Ambiental. En caso tal que el lector quiera visualizar las gráficas relacionadas a la información recientemente presentada, puede dirigirse al Anexo U.

- **Resultados de los estilos de aprendizaje de los estudiantes de CRIPS**

En la gran mayoría de estudiantes predomina un estilo de aprendizaje Activo en una medida moderada y unos pocos en un nivel de preferencia alto y muy alto. Esto quiere decir que la mayoría del estudiantado de CRIPS se involucra de una manera prudente en nuevas experiencias, tienden a ser de mente abierta y realizan con entusiasmo las tareas nuevas, aunque con algo de escepticismo. Son estudiantes que procuran estar en el aquí y ahora, además que les encanta vivir

nuevas experiencias. En adición, generalmente les gusta asumir nuevos desafíos y no les molesta trabajar en grupo.

Los resultados también evidencian que una significativa representación de los estudiantes se inclina de manera moderada y alta por un estilo de aprendizaje Reflexivo, esto quiere decir que medianamente les gusta considerar las experiencias y observarlas desde diferentes perspectivas. Además, tienden a reunir datos, analizándolos con detenimiento antes de llegar a alguna conclusión. Puede afirmarse que disfrutan observando la actuación de los demás, escuchan a los demás y no intervienen hasta que se han adueñado de la situación.

En adición, se puede afirmar que existe una representación mayoritaria de estudiantes con preferencia moderada, alta y muy alta respecto al estilo de aprendizaje Teórico, lo cual quiere decir que intentan adaptar e integrar sus observaciones dentro de teorías lógicas, coherentes y complejas. Se orientan a enfocar los problemas de forma vertical y escalonada, por etapas lógicas. Además, les gusta en muchos casos el análisis, la racionalización y la síntesis a la hora de pensar y establecer principios, teorías y modelos.

En cuanto al estilo de aprendizaje Pragmático, se puede destacar que una gran mayoría de los estudiantes de CRIPS tienen una preferencia moderada, alta y muy alta de dicho estilo, no obstante, cabe resaltar que se presenta una considerable minoría con preferencia baja y muy baja por lo pragmático. Ahora, las personas que tienen predominancia por el estilo pragmático tienen como punto fuerte la aplicación práctica de las ideas, así mismo descubren el aspecto positivo de las nuevas ideas y aprovechan la primera oportunidad para experimentarlas. Les gusta actuar de forma rápida y segura con aquellas ideas y proyectos que les atraen. En este sentido, sucede todo lo contrario para los estudiantes que tuvieron una predominancia baja o muy baja en este estilo.

Si el lector desea visualizar las gráficas relacionadas a la información anteriormente presentada, puede dirigirse al anexo V.

- **Resultados lexicométricos del curso CRIPS**

Las figuras 13, 14, 15, 16 y 17 se realizaron a través del software Iramuteq a partir de los textos conformados con base a las respuestas de los estudiantes de CRIPS en cinco encuestas: 1) Saberes previos al inicio de la ED, 2) Contexto y cadenas lógicas, 3) Actores relevantes y multiperspectivas, 4) Propuesta de transformación del problema complejo y 5) Saberes previos al terminar la ED.

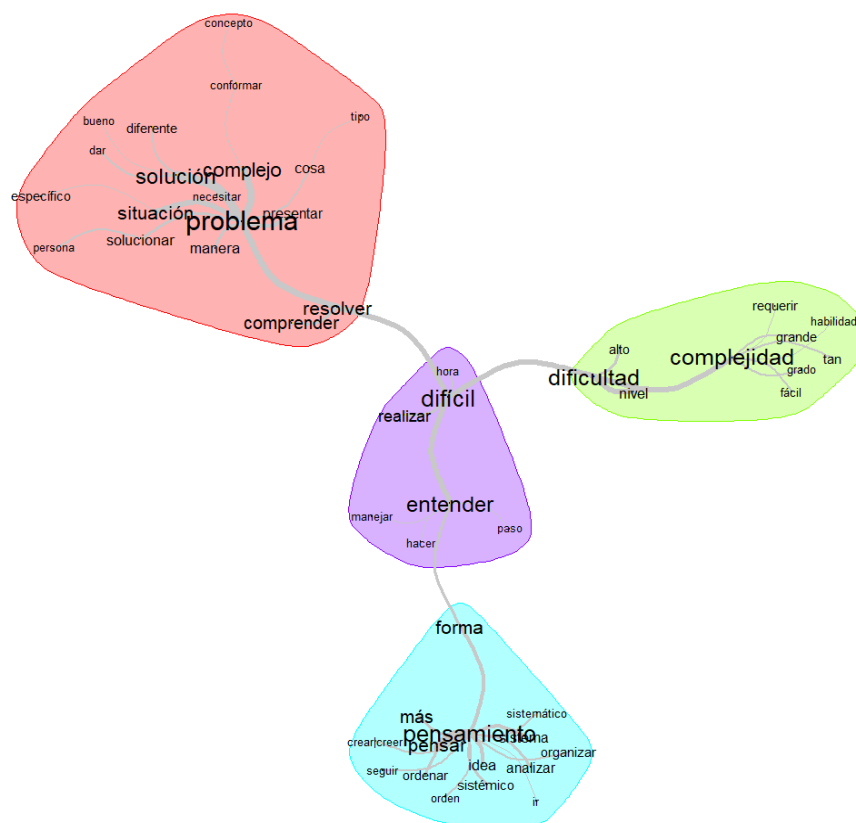
Respecto al primer formulario, se realizaron tres preguntas a los estudiantes para indagar sobre sus saberes previos con conceptos clave de la ED, las cuales son: 1. ¿Qué entiende por Complejidad?; 2. ¿Qué entiende por Pensamiento Sistémico? y 3. ¿Qué entiende por Problemas Complejos? Las respuestas por cada pregunta se introdujeron a dicho software como textos aparte, de esta manera, el número de textos que tiene nuestro corpus es tres, así mismo el análisis estadístico basado en dicho software arrojó que el número de ocurrencias, es decir, el total de palabras (con el texto lematizado), es de 1367. El número de formas (o palabras lematizadas) es 295 y el número de hápax, es decir, la cantidad de palabras que aparecen solo una vez en todo el corpus es de 156, donde el 11,41% corresponde a las ocurrencias y el 52,88% a las formas. Finalmente, la media de ocurrencias por texto, el cual es el resultado de la división del número de ocurrencias sobre el número de textos, es de 455,67.

El árbol de análisis de similitudes que se muestra en la figura 13 presenta las propiedades de conexión del corpus completo, es decir, de las respuestas a las tres preguntas de la mencionada encuesta. En el software Iramuteq se seleccionaron las opciones “comunidades” y “halo”, a fin de tener una mejor representación visual de las formas más próximas e identificar

los núcleos centrales (palabras en mayor tamaño) y elementos periféricos (palabras en menor tamaño).

Como se puede apreciar en esta figura, el principal núcleo de ocurrencias (color morado) se estructura alrededor de las palabras “difícil” y “entender” que se relaciona, a su vez, con otros tres núcleos: 1. “problema”, “complejo”, “solución” y “situación”; 2. “dificultad” y “complejidad”; 3. “pensamiento” y “pensar”. Evidentemente el núcleo uno (color naranja) está relacionado con las respuestas a la pregunta de qué se entiende por problema complejo, mientras que los núcleos dos (color verde) y tres (color azul aguamarina) se relacionan a qué se entiende por complejidad y pensamiento sistémico, respectivamente.

Figura 13 *Árbol del análisis de similitud acerca de los saberes previos de los estudiantes del curso CRIPS antes de iniciar la estrategia didáctica*



Fuente: Elaboración propia con apoyo del software Iramuteq

Nota: La gráfica generada del análisis de similitud se generó con la opción de comunidades y halo

Se puede apreciar que el núcleo o clúster central presenta la palabra “difícil” en mayor tamaño y con raíces gruesas que se relacionan con gran cercanía a los núcleos de “problemas complejos” y “complejidad”. Esto sugiere que los estudiantes relacionan la complejidad y los problemas complejos con algo difícil. En el caso de los problemas complejos es con algo difícil de resolver, comprender y solucionar. Por su parte, la complejidad la asocian con un alto nivel o grado de dificultad. En el núcleo de “Pensamiento” se puede observar que algunos estudiantes confunden sistémico con sistemático. Este núcleo se conecta fuertemente con la palabra “entender” en el núcleo central, esto sugiere que los estudiantes perciben el pensamiento sistémico como una forma de entender.

Respecto a las respuestas de los estudiantes frente a lo que entendían por “complejidad” y de acuerdo con el árbol del análisis de similitud generado a partir de estas, se puede afirmar que el principal núcleo de ocurrencias (color amarillo) se estructura alrededor de las palabras “complejidad” y “dificultad”, de los cuales se derivan cuatro núcleos donde se resalta mayormente las siguientes palabras “difícil”, “realizar” y “entender” (ver anexo W).

Esto corrobora que los estudiantes, desde sus saberes previos, al iniciar la implementación de la estrategia didáctica, asociaban la complejidad con “dificultad” o “difícil”, entre sus respuestas se encontró: *“La complejidad para mi es cuando algo tiene una dificultad mayor a otras situaciones”, “Algo complicado/difícil”, “Grado de dificultad de algún trabajo en específico o actividad”, “La complejidad es un nivel de dificultad alto, que demanda más trabajo y más profundización y conocimientos al realizarlo”*.

Por su parte, el análisis de similitud respecto al Pensamiento Sistémico sugiere que los estudiantes inicialmente entendían este concepto como una forma o manera de pensar, entender,

analizar, ordenar, comprender, organizar algo en cuestión (ver anexo W). Esto lo podemos corroborar en palabras de los estudiantes: *“Una manera distinta de ver los problemas”, “Que tiene un orden de analizar”, “Analizar y comprender un tema”, “Lo entiendo por un pensamiento ordenado y bien analizado”, “Entiendo por una manera de pensar organizadamente o una forma de pensar de manera automática”*. De esto se puede afirmar que los estudiantes en la primera semana percibían el pensamiento sistémico como una herramienta o medio que les ordenar y organizar ideas para pensar o analizar mejor una situación determinada.

Las palabras que se repitieron con mayor frecuencia en las respuestas de los estudiantes frente a la pregunta *“¿Qué entienden por problemas complejos?”* son: *“problema”, “complejo”, “solución”, “situación”, “dificultad”, “difícil”, “resolver”*. Esto sugiere que los estudiantes entendían por problemas complejos algo que es difícil o implica dificultad, así como también que necesita una solución, pero es que es difícil de resolver (ver anexo W).

En palabras de los estudiantes podemos encontrar: *“Una situación que es más difícil de solucionar”, “Un problema complejo es aquel que se dificulta mucho”, “Que tienen un poco más de dificultad para solucionar”, “Entiendo por problemas con dificultad de solución”, “Son problemas que son difíciles de manejar”, “Problemas difíciles de comprender o solucionar”*. Esto corrobora la interpretación del análisis de similitud y refuerza la hipótesis de que los estudiantes relacionan la complejidad y lo complejo con algo difícil y que implica dificultad.

Respecto al desarrollo de la etapa 1 de la estrategia didáctica, esta se pensó y desarrolló principalmente orientada a que los estudiantes se aproximaran o acercaran a la complejidad desde diferentes actividades y apoyados en estas, se fuera reproduciendo y apropiando un lenguaje común básico de la complejidad y por ende del pensamiento sistémico. De cierta manera las actividades y el lenguaje en complejidad resultaron algo extraño o desconocido para

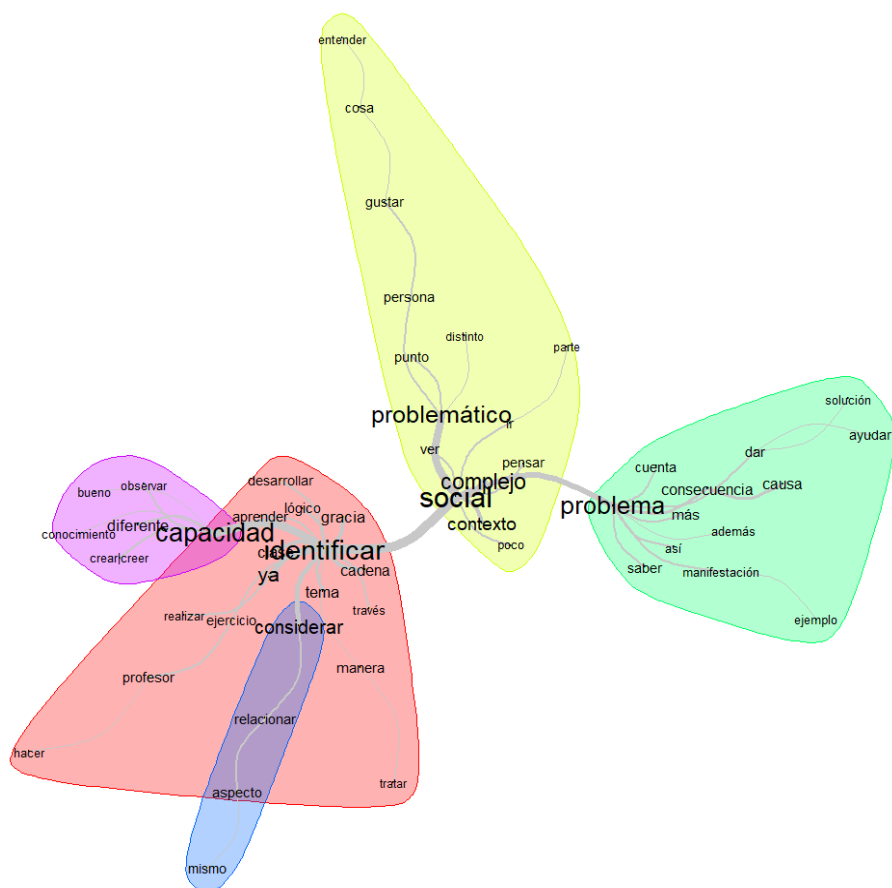
los estudiantes, ya que, no era algo con lo que anteriormente se hubiera relacionado o de haberlo experimentado, muy seguramente lo hicieron desde un enfoque reduccionista. Esto explica el por qué, en la primera semana, los alumnos relacionaban la complejidad con algo difícil o de gran dificultad.

La figura 14 ilustra el árbol del análisis de similitud obtenido con la ayuda de Iramuteq al introducir las respuestas de los estudiantes del curso CRIPS frente a la pregunta dispuesta en el formulario que se aplicó al finalizar la etapa 2 de la ED. El interrogante fue el siguiente:

¿Consideras que tienes la capacidad de identificar problemáticas sociales complejas teniendo en cuenta los diferentes aspectos relacionados con el contexto y las cadenas lógicas de un problema complejo? Justifica el por qué. Allí los estudiantes debían desarrollar y argumentar su respuesta de la mejor manera posible y si gustaban, podrían dar ejemplos.

De acuerdo con la figura 14, se presentan tres núcleos interconectados de forma importante. Se puede considerar que el principal núcleo de ocurrencias (color naranja) se estructura alrededor de las palabras “identificar” y “capacidad”, las cuales se relacionan principalmente con palabras como “cadena”, “tema”, “lógico”, “considerar”, “relacionar”, “observar”. Así mismo, se presenta un segundo núcleo (color amarillo) conectado fuertemente con el anterior, este se constituye principalmente por las palabras “social”, “complejo” y “problemática”, las cuales se relacionan en este mismo clúster con las palabras “contexto”, “pensar”, “ver”, “persona”. Correlacionado a este segundo núcleo, se presenta un tercer clúster (color verde) encabezado primordialmente por la palabra “problema”, la cual ramifica las palabras “manifestación”, “causa”, “consecuencia”, “saber”, “dar”, “solución”.

Figura 14 *Árbol del análisis de similitud de la etapa 2: Contexto y Cadenas Lógicas del curso CRIPS*



Fuente: Elaboración propia con apoyo del software Iramuteq

Teniendo en cuenta la estrecha relación de las palabras más destacables por cada núcleo, se puede indicar que una vez culminada la etapa 2 de la estrategia didáctica, la cual estaba enfocada al estudio del contexto y las cadenas lógicas del problema complejo, los estudiantes consideran que tienen la capacidad de identificar problemas sociales complejos, su contexto y las manifestaciones, causas y consecuencias como cadenas lógicas. Algunas respuesta en el cuestionario por parte de los alumnos fueron las siguientes: *“Considero que tengo la capacidad de identificar problemáticas sociales complejas porque puedo identificar fácilmente aspectos relacionados con el contexto y las cadenas lógicas de un problema complejo como lo son*

causas, consecuencias y manifestaciones de este problema, además que estos problemas complejos no se pueden solucionar fácilmente.”, “Si, ya que he obtenido un pensamiento sistémico que me ayuda a identificar problemas sociales complejos, además relacionarlos con su contexto y desarrollar su Cadena lógica.”. Esto reafirma lo mencionado anteriormente.

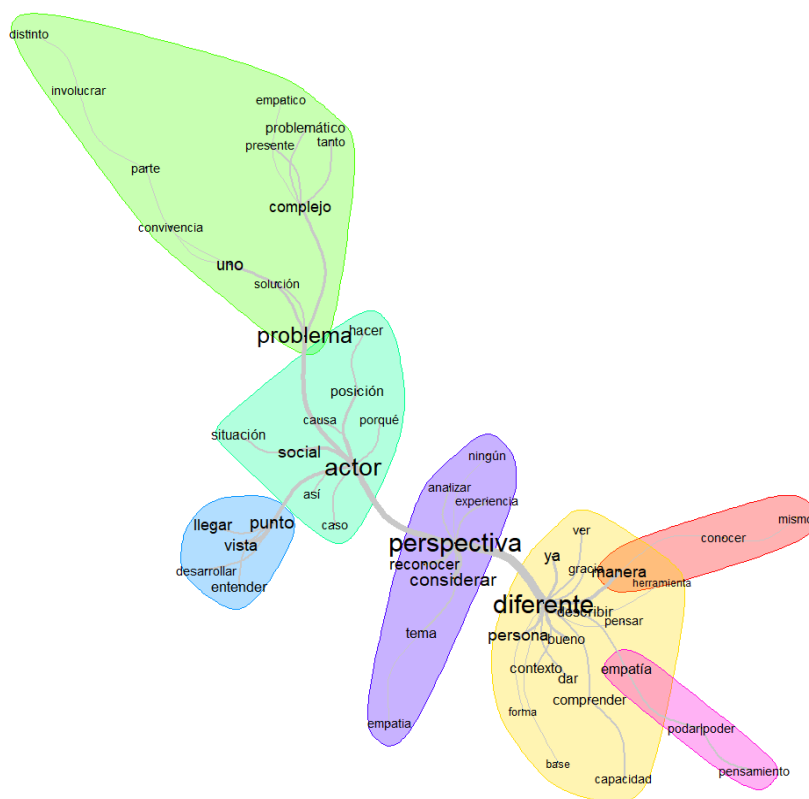
Los resultados de la etapa dos de la estrategia didáctica evidencian que los estudiantes de ambos cursos reconocen como algo muy importante el hecho de tener en cuenta y conocer el contexto y las cadenas lógicas de un problema complejo, más allá de que al inicio de esta etapa trabajaron y aplicaron estos conceptos de forma superficial, sin embargo, el adecuado acompañamiento por parte de los docentes, promovió a cada equipo de trabajo a profundizar en sus problemáticas sociales complejas respecto al contexto, manifestaciones, causas y consecuencias de las mismas pero de una interrelacionada desde un enfoque sistémico, lo cual permitió a los estudiantes dar cuenta de la complejidad del problema.

El árbol del análisis de similitud que se observa en la figura 15 expone la convergencia de las palabras relacionadas al formulario de la etapa tres de la estrategia didáctica, allí se les realizó la siguiente pregunta a los alumnos: ¿Consideras que puedes describir las diferentes perspectivas de los actores sociales involucrados con el fin de reconocer los contextos de experiencia que emergen de las situaciones problemáticas complejas y desarrollar un reconocimiento empático del otro y de lo otro? Justifica el por qué.

Se puede señalar que el principal núcleo de ocurrencias (color morado) se estructura alrededor de las palabras “perspectiva”, “reconocer” y “considerar”. Un segundo núcleo, de color amarillo, aparece interrelacionado con el núcleo recientemente descrito, en este se puede observar que la palabra “diferente” sobresale por encima de las demás palabras de este clúster, las cuales son: “manera”, “describir”, “persona”, “contexto”, “empatía”.

Un tercer núcleo (color verde) se puede visualizar en la figura 15, en este subconjunto se destaca la palabra “actor” de forma importante, la cual se relaciona con palabras como “social”, “posición”, “causa”. Este núcleo se relaciona a su vez con un núcleo pequeño (color azul) en donde se observan palabras como “punto”, “vista”, “entender” y “desarrollar”. El cuarto y último núcleo (color verde claro) está encabezado por la palabra “problema”, la cual se relaciona con “complejo”, “solución”, “empático”.

Figura 15 *Árbol del análisis de similitud etapa 3: Actores relevantes y multiperspectivas del curso CRIPS*



Fuente: Elaboración propia con apoyo del software Iramuteq

Lo anterior sugiere que los estudiantes de CRIPS consideran que reconocen diferentes perspectivas y actores sociales con sus puntos de vista respecto a un problema, además resaltan el hecho de entender y comprenderlos, así como promover la empatía en estos procesos.

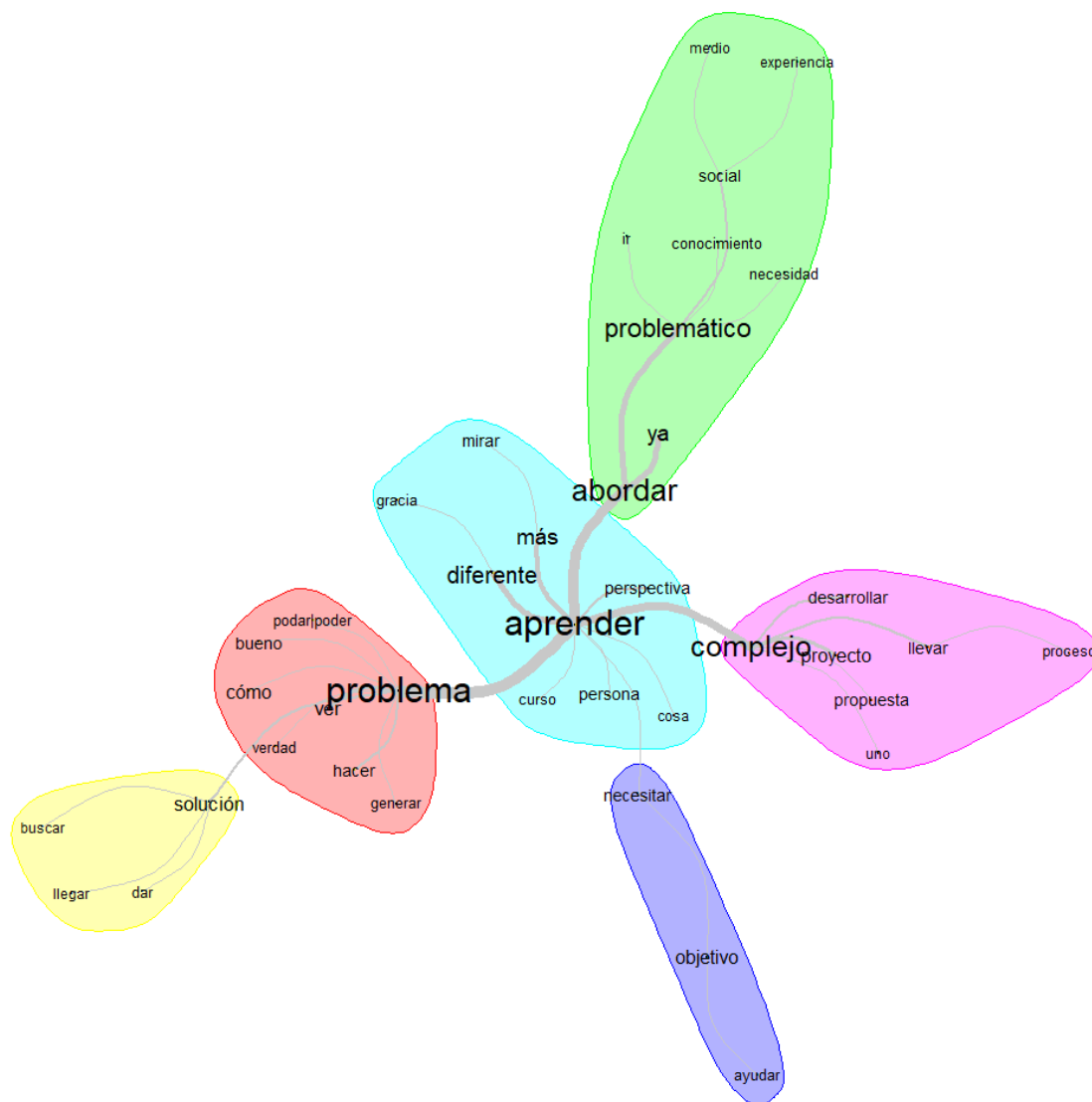
Algunas ideas que expresaron los estudiantes fueron las siguientes: *“Si, se pueden reconocer en base a conocer la perspectiva de cada actor, por eso cada actor reconoce o aborda de manera diferente cada problema en base a lo que él sabe. Y puede empatizar con otros que no reconocen muy bien el problema.”*, *“Si, pues he aprendido a visualizar de una manera abierta y comprensiva las distintas problemáticas presentadas, considero que algunas pueden ser un poco más complejas de interpretar, pero con un adecuado estudio del personaje, lograré reconocer su punto de vista sobre el problema y desarrollar el reconocieron empático”*.

La figura 16 ilustra el árbol del análisis de similitud obtenido con la ayuda de Iramuteq al introducir las respuestas de los estudiantes del curso CRIPS frente a la pregunta dispuesta en el formulario que se aplicó al finalizar la etapa 4, el interrogante fue el siguiente: *¿A través del curso aprendiste a abordar problemas complejos pretendiendo una transformación e innovación social desde un enfoque sistémico, sensible, lógico y coherente con las necesidades del contexto en el que se enmarca una problemática social compleja? Justifica el por qué. Allí los estudiantes debían desarrollar y argumentar su respuesta de la mejor manera posible y si gustaban, podrían dar ejemplos.*

Se puede afirmar que el principal núcleo de ocurrencias (color azul aguamarina) se estructura alrededor de la palabra “aprender”, del cual se derivan tres núcleos fuertemente enlazados (dado el grosor de la línea gris que los relaciona): Uno de color verde donde se puede observar que se constituye principalmente en torno a las palabras “abordar” y “problemático” junto a palabras como “necesidad”, “conocimiento”, “social”, “medio” y “experiencia”; otro núcleo de color morado se presenta ligado de manera robusta con el núcleo central primordialmente alrededor de la palabra “complejo” donde se pueden apreciar otras palabras como “desarrollar”, “propuesta”, “proyecto”, “proceso”; un último núcleo se observa de color

naranja donde sobresale fundamentalmente la palabra “problema”, a la cual se relaciona la palabra “solución” pero en un núcleo de color amarillo acompañado de palabras como “buscar”, “llegar” y “dar”.

Figura 16 *Árbol del análisis de similitud etapa 4: Propuesta de transformación del problema complejo del curso CRIPS*



Fuente: Elaboración propia con apoyo del software Iramuteq

El árbol de análisis de similitud de la figura recientemente nombrada sugiere que fundamentalmente los estudiantes han aprendido a abordar situaciones problemáticas o

problemas complejos mediante el desarrollo de propuestas de proyectos, lo cual ha implicado un proceso en donde se tienen en cuenta las perspectivas y un conocimiento del medio social y que con base a esto a un problema se le debe buscar o dar una solución.

Algunas respuestas que permiten develar los planteamientos de los estudiantes frente a dicha pregunta y por tanto permiten entender mucho mejor y complementar el árbol de análisis de similitud, son: *“He aprendido a abordar problemas complejos, ya que en el curso he aprendido que no hacer y qué hacer para poder abordar esto, como ejemplo las concientizaciones no son una idea para abordar un problema, la solución es estar en los zapatos de las personas y buscar una mejora y actuar ante el acto y buscar reducir el problema”*; *“Si, teniendo en cuenta las diferentes propuestas que presentaron los compañeros en sus proyectos se amplía mucho el conocimiento y el aprendizaje de cómo identificar las problemáticas complejas, teniendo presente las diferentes etapas, pasos y estrategias que se deben tener presentes para darle solución a la problemática. Fueron muy buenas propuestas basadas en la realidad unas muy objetivas pero la enseñanza de cómo abordarlos es bueno para no seguir recurriendo a un poco de lo mismo”*.

En general, las respuestas por parte del estudiantado fueron afirmativas, no obstante, vale la pena destacar una respuesta de un estudiante que difiere un poco del resto al mencionar lo siguiente *“No del todo, pero es más personal que no tenga la capacidad de entender o enfocar los problemas y actuar con base a ello, el curso enseña bastante cómo podemos simplificar o enfocar la tarea de abordar una problemática”*.

Lo anterior sugiere un análisis que conlleva a afirmar que la etapa 4 de la estrategia didáctica logró consolidar los aprendizajes de las etapas anteriores alrededor de cómo abordar las problemáticas sociales complejas y los diferentes aspectos para tener en cuenta, los cuales se

alejan de las formas tradicionales permitiendo formar a los estudiantes con base a experiencias donde se acerquen a contextos de complejidad creciente bajo un enfoque transformador e innovador en lo social.

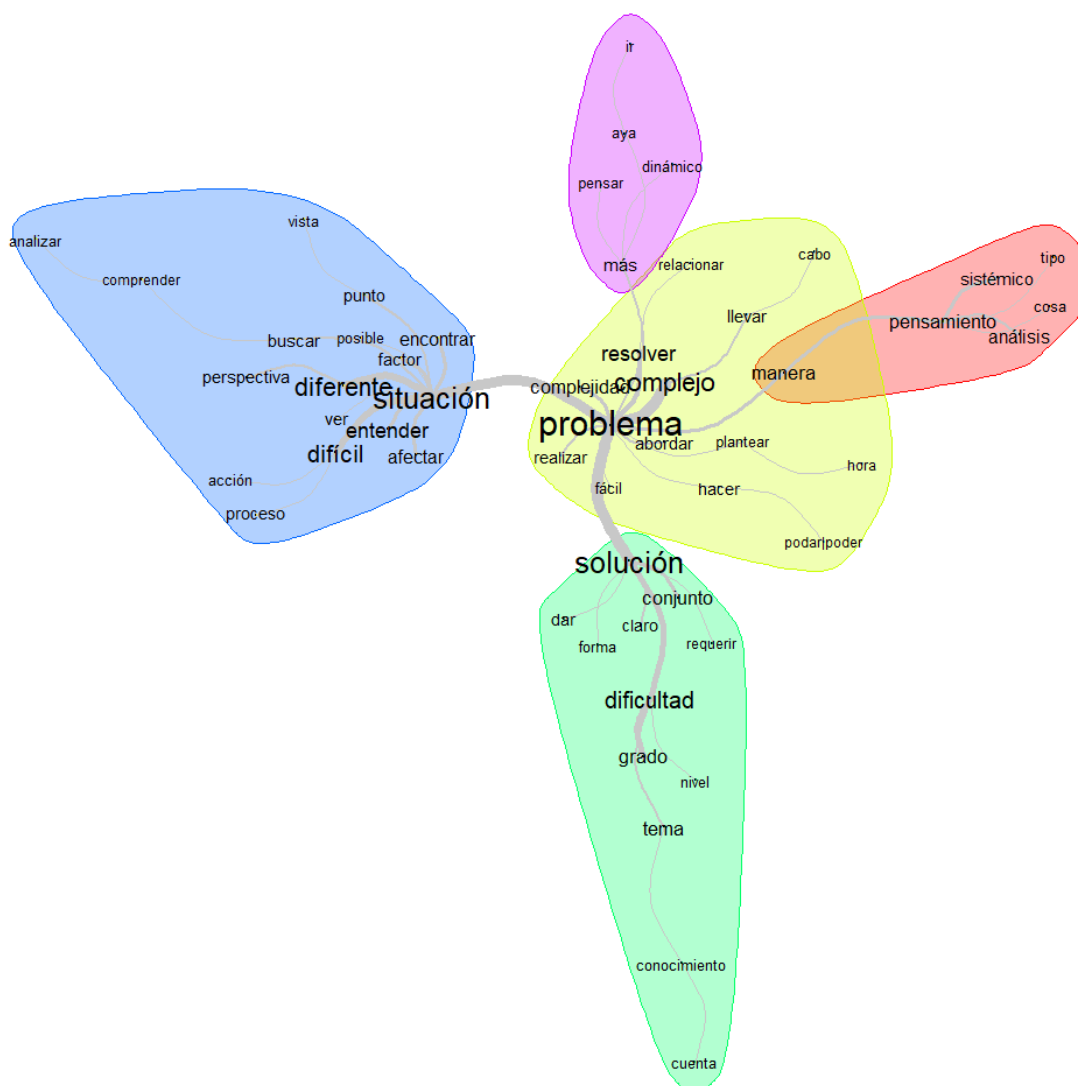
El árbol de análisis de similitud de la figura 17 se realizó con base a las respuestas de los estudiantes del curso CRIPS frente a las mismas tres preguntas que se realizaron al inicio de la estrategia didáctica: 1. ¿Qué entiende por Complejidad?; 2. ¿Qué entiende por Pensamiento Sistémico? y 3. ¿Qué entiende por Problemas Complejos?; sin embargo, esta vez se volvieron a realizar para realizar una comparación.

Ahora, la estructura del árbol de análisis de similitud de esta figura sugiere que el núcleo principal es el de color amarillo donde se resalta mayormente la palabra “problema”, junto a la cual se resaltan expresiones como “complejo”, “resolver”, “complejidad”, las cuales están acompañadas por “abordar”, “plantear”, “relacionar”, “hacer”. A este núcleo se relacionan otros cuatro núcleos, dos de ellos de manera fuerte y dos de manera débil. El núcleo de color verde se enlaza de forma robusta con el principal, en este se destaca principalmente la palabra “solución” junto a “dificultad” y “conjunto”. Así mismo, el segundo núcleo que se relaciona sólidamente es el de color azul donde se sobresale la palabra “situación”, acompañada de palabras como “diferente”, “entender”, “difícil”, “perspectiva”, “afectar”, “factor”, “posible”, “encontrar”, “proceso”, “punto”, “vista”, “comprender”, “analizar”. Por su parte, uno de los núcleos con relacionamientos débiles se presenta de color naranja en dicha figura, allí se encuentran las palabras “manera”, “pensamiento”, “análisis”, “sistémico”, “cosa” y “tipo”; el otro núcleo de este tipo se encuentra de color morado relacionando las palabras “más”, “pensar”, “dinámico”.

Lo anterior sugiere que el término “problema” es mediante el cual se interrelacionan mayormente los conceptos de Complejidad, Pensamiento Sistémico y Problemas Complejos. En

adición, se podría entender con base a dicha figura que los estudiantes aluden que un problema complejo es una situación difícil de entender, que puede afectar pero que se debe ver de diferentes perspectivas para encontrar puntos de vista y buscar posibles factores para comprender y analizar. Así mismo, estos problemas requieren una solución en conjunto, pero implica un grado de dificultad. Además, la mayoría de los alumnos entienden el pensamiento sistémico como una manera de análisis de los problemas complejos.

Figura 17 *Árbol del análisis de similitud de los saberes previos de los estudiantes del curso CRIPS al finalizar la estrategia didáctica*



Fuente: Elaboración propia con apoyo del software Iramuteq

Para entender y complementar de una mejor manera el árbol de análisis de similitud se comparten las siguientes respuestas que los autores consideraron destacadas por parte de algunos estudiantes respecto a cada una de las tres preguntas, iniciando por ¿Qué entiende por Complejidad?: *“Complejidad es cuando una situación tiene varios factores que influyen y afectan la solución del problema”*; *“Es algo que tiene algo grado de dificultad”*; *“Una acción con demasiados actores y puntos de vista, que no permiten una solución rápida y efectiva, que requiere un trabajo conjunto”*; *“Llevar a cabo procesos”*; *“La complejidad es un conjunto de acciones y eventos que se investiga la manera en la cual se solucionan”*; *“Que tiene múltiples partes y que están relacionadas entre sí”*.

A continuación, se presentan las relacionadas a ¿Qué entiende por Pensamiento Sistémico?: *“Entiendo que es pensar las situaciones de una manera más dinámica”*; *“El pensamiento sistémico es la manera de entender y visualizar los problemas complejos”*; *“El pensamiento sistémico es básicamente una forma de solución e interpretación de distintos problemas en dónde se tiene en cuenta distintas perspectivas y se tiene constante interrelación”*; *“Es un análisis donde se busca comprender el comportamiento y así buscar una posible transformación”* y por último *“El pensamiento sistémico nos lleva a comprender una situación compleja y analizarla para poder dar diferentes alternativas de mejora, de transformación o de una transición positiva”*.

Posteriormente, se exponen las respuestas correspondientes a ¿Qué entiende por Problemas Complejos?: *“Los problemas complejos son los que constituyen varios factores diferentes contextos y abarcan situaciones diferentes”*; *“Son problemas que tienen matices que aumentan la dificultad para abordarlos”*; *“Una acción con demasiados actores y puntos de vista, que no permiten una solución rápida y efectiva, que requiere un trabajo conjunto”*; *“Son*

problemas y situaciones que tienen una problemática profunda y difícil de abordar, pues no se puede resolver de un día para otro y debe tomarse en cuenta, todas las necesidades y perspectivas de las personas”.

En síntesis, más allá de que muchos estudiantes relacionan la complejidad con algo difícil o un grado de dificultad, el panorama resulta alentador cuando algunos alumnos afirman que la complejidad se entiende como factores, acciones, eventos y partes que se interrelacionan entre sí donde hay diversos actores y puntos de vista, además de que se llevan procesos. Por su parte, el Pensamiento Sistémico es entendido por muchos estudiantes como una forma de analizar las cosas, sin embargo, la situación se presenta confortante cuando también hay alumnos que sugieren que este es una forma de pensar, entender y visualizar los problemas complejos y situaciones de una manera dinámica teniendo en cuenta distintas perspectivas e interrelaciones, así mismo, busca comprender una situación problemática compleja y buscar alternativas de transformación.

Finalmente, por Problemas Complejos, los estudiantes expresan que son aquellos que se constituyen por distintos factores, contextos y situaciones, es decir, por otros problemas complejos que tienen rasgos que aumentan la dificultad para abordarlos, lo cual puede hacer mención de que estos problemas son de complejidad creciente y de este modo se tenga un trabajo en conjunto al mismo tiempo que se debe considerar las múltiples perspectivas.

- **Resultados sobre las variables de estudio en el curso CRIPS**

A continuación, se presenta la información que se recopiló sobre las percepciones de los estudiantes del curso CRIPS acerca de la estrategia didáctica "Sociedad y Complejidad: cómo entender mi territorio", en la cual se dieron nueve afirmaciones y por cada afirmación postulada se daban cinco opciones de respuestas, siendo permitido marcar solo una así:

1. Totalmente en desacuerdo.
2. En desacuerdo
3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo.
4. De acuerdo
5. Totalmente de acuerdo.

Respecto a la afirmación "Considero que estoy familiarizado con un lenguaje común básico (general) en Pensamiento Sistémico y Complejidad", 12 estudiantes manifestaron estar totalmente de acuerdo, 14 de acuerdo, dos ni de acuerdo ni en desacuerdo, 2 en desacuerdo y ninguno dijo estar totalmente en desacuerdo. Por su parte, en cuanto a la afirmación "Estoy en la capacidad de identificar y describir el contexto de una problemática social compleja", 13 estudiantes manifestaron estar totalmente de acuerdo, 12 de acuerdo, cinco ni de acuerdo ni en desacuerdo y ninguno dijo estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo.

Así mismo, 13 estudiantes manifestaron estar totalmente de acuerdo, 12 de acuerdo, cinco ni de acuerdo ni en desacuerdo y ninguno dijo estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo respecto a la afirmación "Considero que estoy en la capacidad de diagramar las cadenas lógicas de un problema complejo". Ahora, relacionado a la afirmación "Reconozco los actores relevantes y sus multiperspectivas", 11 estudiantes manifestaron estar totalmente de acuerdo, 12 estar de acuerdo, siete ni de acuerdo ni en desacuerdo y ninguno en desacuerdo o totalmente en desacuerdo.

En cuanto a la afirmación "Siento que cuento con la habilidad y conocimiento para realizar un proceso que implique la transformación de problemáticas sociales complejas", 13 estudiantes manifestaron estar totalmente de acuerdo, 12 estar de acuerdo, 5 ni de acuerdo ni en desacuerdo y ninguno manifestó estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo. Por su parte, de

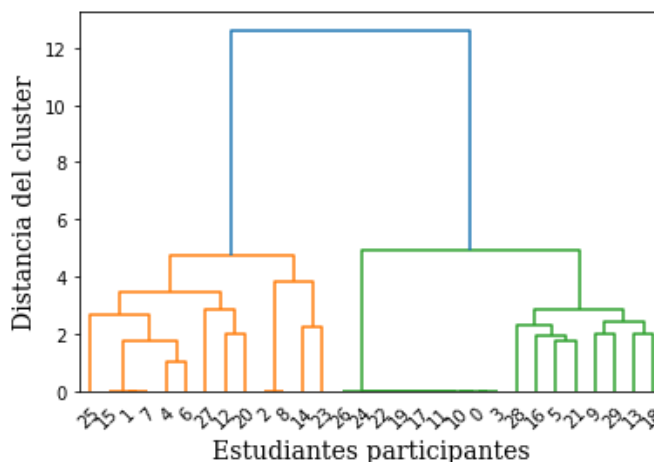
acuerdo con la afirmación "Trabajo en equipo de forma apropiada y eficiente", 16 estudiantes manifestaron estar totalmente de acuerdo, nueve de acuerdo, tres ni de acuerdo ni en desacuerdo, dos en desacuerdo y ninguno dijo estar totalmente en desacuerdo.

Para la afirmación "Puedo reconocer las características que hacen que un problema sea complejo", 14 estudiantes manifestaron estar totalmente de acuerdo, 14 estar de acuerdo, dos ni de acuerdo ni en desacuerdo, y ninguno dijo estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo. En lo que respecta a la afirmación "Reconozco el valor y la importancia de trabajar y empatizar con otras disciplinas para abordar problemas complejos", 14 estudiantes manifestaron estar totalmente de acuerdo, 13 de acuerdo, tres ni de acuerdo ni en desacuerdo y ninguno manifestó estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo. Finalmente, respecto a la afirmación: "La estrategia didáctica implementada en mi curso me pareció interesante, novedosa y de mucho aprendizaje para mí", 14 estudiantes manifestaron estar totalmente de acuerdo, 13 de acuerdo, tres ni de acuerdo ni en desacuerdo, y ninguno manifestó estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo.

Por otra parte, al aplicar el algoritmo de *machine learning* llamado aprendizaje no supervisado para extraer información de los datos obtenidos de las variables de estudio, se escalaron y transformaron el conjunto de datos para la reducción de la dimensionalidad a dos dimensiones y de esta manera contar con dos componentes principales. De esta manera, se obtuvo que lo más conveniente era trabajar con dos clústeres de estudiantes, los cuales se pueden observar en el dendograma de la figura 18, donde en el eje x se visualizan de forma enumerada los alumnos participantes del curso CRIPS. Allí se aprecia que cada uno está sujeto bien sea a un clúster de color naranja u otro de color verde. Se puede observar dos diagramas de dispersión generados en Python donde visualizamos nuevamente los clústeres y que facilitan la

comprensión del análisis anterior. De igual forma, también evidencia la correlación entre variables, presentando de las nueve características analizadas algunas una correlación más fuerte que otras, y de igual forma se hace con respecto a los dos componentes principales determinados por el algoritmo. Lo anterior se puede evidenciar en las gráficas 75, 76 y 77 del Anexo X.

Figura 18. Dendrograma de los clústeres obtenidos del grupo de datos del curso CRIPS



Fuente: Elaboración propia con apoyo de Python y Colab

- **Resultados de los entregables del curso CRIPS**

Respecto a los entregables de la primera actividad denominada “Reconstruir el mundo complejo” y el proceso de observación en el aula, se evidenció que, de los siete grupos conformados, cinco de ellos lograron articularse de gran manera para realizar sus propuestas de acciones para reconstruir ese nuevo mundo y los otros dos presentaron algunas dificultades para ponerse de acuerdo, sin embargo, lograron el objetivo de la actividad. Los diferentes grupos establecieron normas de convivencia muy alineadas con lo que tradicionalmente se conoce, por ejemplo: crear mecanismos de defensa, asignar funciones, democracia representativa, leyes y normas de convivencia, así como castigos por su incumplimiento, creación de comités; por lo tanto, hubiera sido deseable propuestas mucho más disruptivas e innovadoras. No obstante, también se

presentaron interesantes propuestas de acciones para atender la complejidad del caso, entre estas se encuentran adaptación, comunicación, espacios de conversación y recreación, cultivar bajo la tierra, tolerancia y escucha, igualdad y centros de investigación.

Los entregables de la etapa 2 en cuanto al contexto y cadenas lógicas de cada problemática social compleja en estudio por los correspondientes equipos de trabajo, reflejan que se profundizó bastante bien en la problemática, ya que, en general evidencian el desarrollo de una exploración, ramificación e interrelación de las manifestaciones causas (junto a las subcausas) y consecuencias (junto a las subconsecuencias) de acuerdo a los conocimientos propios de los estudiantes pero corroborado y sustentada en la indagación e investigación realizada en fuentes de consulta fiables.

Así mismo, cada entregable describía y situaba el contexto de la situación problemática en paralelo con las cadenas lógicas teniendo síntesis, además de que fueron fácil de entender y los alumnos lo explicaron con coherencia y suficiencia la situación problemática. Esto devela que en general se entendió la diferencia entre las tres cadenas lógicas, además hubo fluidez al momento de la socialización de los diagramas, lo cual también se prestó para retroalimentar e intercambiar ideas con cada equipo de trabajo con la finalidad de enriquecer la comprensión del problema complejo que se estaba abordando.

Seguidamente, los entregables de la actividad asignada para la indagación de los actores relevantes y sus multiperspectivas respecto al problema complejo en estudio (etapa 3), revelaron que los estudiantes no tienen dificultad en emplear las herramientas del *Design Thinking* orientadas al estudio de problemáticas complejas. En general, los equipos de trabajo desarrollan de muy buena manera el mapa de la empatía, la “herramienta persona”, la herramienta “definición del problema” y la herramienta POV.

Realizaron una indagación cuidadosa del senti-pensar de cada actor relevante permitiendo conocer aspectos profundos de su perspectiva y su contexto, así mismo develaron aspectos desconocidos de la perspectiva al indagar en el contexto histórico y de vida (a manera de modelado y simulación) de cada actor relevante, simultáneamente, evidenciaron de forma clara el problema central para cada actor, la importancia del problema para este actor, los factores socio-culturales que componen el problema desde su perspectiva y cómo este propone abordarlo, esto teniendo en cuenta las necesidades de cada actor relevante y el porqué de estas.

En cuanto a las conclusiones a las que debía llegar cada equipo de trabajo, a la mayoría se les dificultó reflejar un proceso de reflexión y discusión que diera cuenta de cosas interesantes y reveladoras respecto a los actores relevantes y sus multiperspectivas y el cómo las diferentes perspectivas, al interrelacionarse, entran a configurar la problemática social compleja en estudio.

Finalmente, los entregables respecto a las propuestas de proyectos de transformación e innovación social de las problemáticas sociales complejas evidencian que los estudiantes tienen en cuenta la integración de diferentes disciplinas para abordar problemas complejos. Así mismo, demostraron un mayor nivel de comprensión y sensibilización ante el problema complejo en estudio.

- **Resultados del grupo focal del curso CRIPS**

El martes 25 de octubre del 2022 se realizó un grupo focal con seis estudiantes del curso CRIPS para indagar sobre sus percepciones frente a su experiencia y aprendizajes durante el desarrollo de la implementación de la estrategia didáctica “Sociedad y Complejidad: Cómo entender mi territorio”. Este encuentro duró alrededor de 35 minutos, el moderador, quien fue de los autores de este texto, inició saludando y contextualizando a los estudiantes sobre el sentido y la

importancia del espacio de la reunión, así mismo, este explicó el objetivo, el por qué y la dinámica del encuentro.

Para entrar en materia, el moderador compartió la pregunta “¿Cómo describiría la estrategia didáctica implementada durante el transcurso de las clases?”, a lo cual los estudiantes iniciaron comentando que le había parecido algo innovador y curioso al mismo tiempo, lo cual explicó comentando *“Innovador porque nunca había estado en una clase con la metodología que se ha llevado. Y me parece curioso porque a pesar de que somos estudiantes de primer semestre, nos vemos ya involucrados en el tema de resolución de problemas a gran magnitud”* (participante 1 del grupo focal 2, 2022) (ver Anexo Y). También expresaron que la estrategia didáctica se estructura de forma ordenada y coherente en sus diferentes etapas y tiene en cuenta los contextos de los estudiantes, en este caso el universitario como lo afirma la participante 2 *“Es organizada y nos involucramos más en la universidad, en cosas que pasan aquí y que a través de nuestras carreras podemos solucionarlo”* (Grupo focal 2, participante 2). Seguidamente destacaron el rol del profesor en el desarrollo de la estrategia didáctica afirmando que *“la estructura de la clase es didáctica, me gusta el acompañamiento que hace el profesor en cada trabajo y actividad, se van corrigiendo errores y retroalimentando los trabajos que se hacen”* (Grupo focal 2, participante 3).

Seguidamente, el moderador les preguntó si durante el desarrollo de la estrategia didáctica ¿Se sintieron controlados por el profesor, por sus compañeros o en sí por el desarrollo de la estrategia didáctica o, por el contrario, se sintieron en un proceso autónomo, independiente y con libertad de conllevar su proceso académico?, a lo cual, en general los estudiantes participantes expresaron que sintieron independencia y autonomía, destacando que no experimentaron estrés por algún tipo de presión académica y que les gustó poder tomar

decisiones por su cuenta en momentos claves del desarrollo de la estrategia, manifestando que “De manera independiente. A través de los trabajos no sentía la presión de entregar el trabajo ni que debo hacer la parte que le correspondió a mi compañero. Trabajamos bien en equipo” (Grupo focal 2, participante 3); “también pienso que fue más autónomo relacionado a la organización que tuvimos en grupo, aportar ideas, el cómo vamos a llevar el trabajo, más responsabilidad como grupo” (Grupo focal 2, participante 3); “Estoy de acuerdo con ellas, sentí el trabajo más autónomo. No sentía que el profesor fuera autoritario, sino que veo más que todo como un líder al profesor, no nos sentíamos mandados, nos sentimos liderados” (Grupo focal 2, participante 1); “Y a la hora de escoger el problema fue un problema que uno quería y que a uno le llamara la atención, no fue un problema impuesto porque así a uno le da pereza porque no es un tema que a uno le interesa entonces yo creo que fue bueno escoger la problemática” (Grupo focal 2, participante 4).

Posteriormente, el moderador indagó sobre ¿Qué aprendizajes creen que se obtuvieron durante el curso?; aquí los estudiantes plantearon que fortalecieron el pensamiento crítico, resaltaron la importancia de tener en cuenta las diferentes perspectivas y la rigurosidad en el proceso de indagación del problema complejo para estar más informados y así poder profundizar en las cadenas lógicas para luego tener un gran nivel de comprensión del problema para poder transformarlo. Los estudiantes sostienen que “Siento que ha fortalecido mi pensamiento crítico, antes veía las problemáticas de forma apartada. En cambio, ya metiéndonos dentro del problema, pensándolo, analizándolo, buscando posibles soluciones, uno se da cuenta que realmente hay algo más de fondo que uno no se cuestionar y siento que esa es una habilidad que he adquirido durante el semestre” (Grupo focal 2, participante 1); “un problema no es solo un problema, tiene

diferentes causas, los cuales son más que están conectados y se relacionan, entonces muchos problemas que están allí” (Grupo focal 2, participante 6).

Luego, se les preguntó a los participantes sobre que piensan hoy de las expectativas que tenían al inicio de la estrategia didáctica, a lo cual, los estudiantes concordaron en que sus expectativas se habían superado, ya que, pensaban que se iban a trabajar cuestiones tradicionales y para nada fuera de lo común o que no hayan visto en el colegio, enfatizaron que “En mi caso siento que supero mis expectativas porque no creí que fuera a ver tan a fondo un problema, normalmente uno trabaja un problema, pero es por encima, uno no se va a ver las causas y consecuencias porque muchas veces uno ha normalizado los problemas, pero uno no conoce las causas y las implicaciones del problema” (Grupo focal 2, participante 4); “Yo también opino igual que ella, la verdad tenía pocas expectativas frente a la clase porque uno ve contexto y región y uno dice bueno, pues aprenderé que es lo que pasa en la ciudad, lo vi como una materia del colegio la verdad, entonces iba con poquitas expectativas, pero la verdad me sorprendió bastante lo mucho que de mi parte me llegue a adentrar en el proyecto y lo comprometida que estuve, yo sé que el proyecto no se va a realizar pero digamos que no pensé comprometerme tanto con la materia y con el proyecto porque supero bastante mis expectativas” (Grupo focal 2, participante 1).

- **Triangulación de resultados de los cursos 804 y CRIPS**

Esta sección presenta un análisis sintetizado con base a la triangulación de los resultados generales de la fase 3 de esta investigación en concordancia con la figura 19. De esta manera, en este apartado se plantean diferentes aspectos que conllevan a determinar en qué medida la estrategia didáctica “Sociedad y Complejidad: Cómo entender mi territorio” favorece el

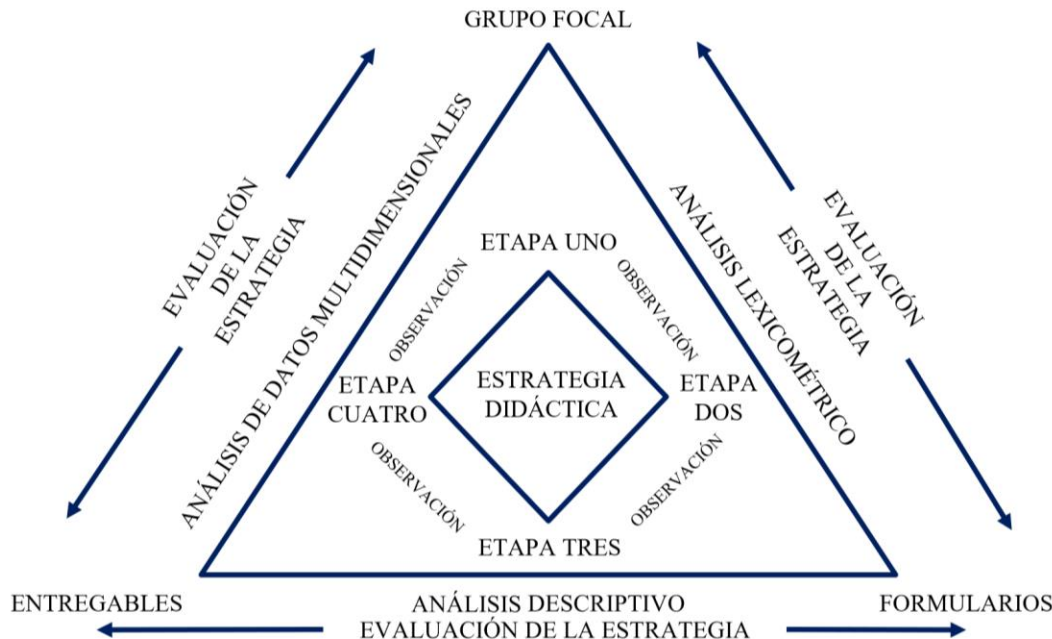
desarrollo de competencias orientadas a abordar problemáticas sociales complejas con los estudiantes del curso 804 y CRIPS.

De acuerdo a los resultados de los dos grupos focales, se puede afirmar que para los estudiantes la estrategia didáctica fue innovadora y les permitió desarrollar las competencias necesarias para el abordaje de problemas sociales complejos, aunque también reconocen que esto no siempre fue fácil debido a que habían muchos conceptos y metodologías nuevas para ellos, sin embargo también reconocen que al requerir las actividades planteadas de su participación activa y trabajo grupal e individual, se apropiaron de dichos procesos pedagógicos y lograron desarrollarlos según lo planteado en la estrategia, esto se evidencia en los entregables como se muestra en la descripción ampliada de la estrategia didáctica.

De igual manera, la implementación de esta estrategia didáctica dejó en evidencia que si es posible realizar el diseño y ajuste de estrategias interdisciplinarias para ser aplicadas en las instituciones educativas en articulación con las universidades, esto favoreciendo que los estudiantes rompan con el paradigma de que el colegio es totalmente aislado de la educación superior, y además propiciando que se motiven a estudiar disminuyendo a futuro los índices de desigualdad social, ya que una generación que estudie en su mayoría aportará a la sociedad y mejorará sus niveles de vida, es por ello que en la etapa diagnóstica se les preguntó a los estudiantes por sus intereses profesionales a futuro a los estudiantes del curso 804.

Así mismo, según los entregables y formularios aplicados en las diferentes etapas, en ambos cursos se evidencia que el contexto influye directamente en cómo piensan los estudiantes y perciben el mundo, por lo cual, cualquier estrategia a implementar en un aula de clase debe considerar los aspectos de contexto, ya sean culturales, geográficos, económicos, entre otros, para que se logre el desarrollo de un aprendizaje verdaderamente significativo.

Figura 19. Modelo de triangulación utilizado para los análisis



Fuente: Autores

En general los estudiantes de los cursos 804 y CRIPS tienen una preferencia moderada por los estilos de aprendizaje activo, reflexivo, teórico y pragmático, es decir, se les favorece el aprendizaje si se da una integración de cada uno de estos estilos. Esto se pudo evidenciar también en el desarrollo de las distintas actividades de la estrategia didáctica y los entregables presentados, ya que, se sintieron a gusto con la presentación de trabajos de forma gráfica y escrita donde debían compartir también reflexiones de lo que habían desarrollado. No obstante, los estudiantes del curso 804 presentaron cierta dificultad al momento de realizar diagramaciones.

En adición, en los dos grupos focales los alumnos expresaron que les fueron muy atractivas las diferentes actividades realizadas en la ED, puesto que se salía del esquema tradicional de las clases, por ejemplo las dinámicas realizadas principalmente al inicio de la ED respecto a la sesión de los retos para fomentar el trabajo en equipo donde tuvieron que amarrarse

las piernas para pasar por encima de unos ula ulas, lo cual es coherente con la tendencia que mayormente se presentó en el estilo de aprendizaje activo.

En cuanto a los saberes previos, inicialmente los estudiantes relacionaron la complejidad y los problemas complejos con algo difícil y complicado de entender, realizar y manejar, mientras que el pensamiento sistémico lo asociaban a una forma de pensar, ordenar u organizar algo, sin dejar a un lado que algunos le llamaron pensamiento “sistemático”, en el caso particular del curso 804, lo relacionaban con los sistemas de los computadores. Al finalizar la ED, se puede afirmar que en general los estudiantes cambiaron su noción respecto a estos conceptos, ya que, de acuerdo con el análisis lexicométrico, ellos relacionaban la complejidad y el pensamiento sistémico para abordar los problemas complejos teniendo en cuenta la importancia de trabajar con otras disciplinas.

Adicionalmente, si bien algunos estudiantes todavía asociaban la complejidad con algo difícil o complicado, se presentaron respuestas interesantes por parte de otros estudiantes donde afirmaban que entendían la complejidad como algo que tiene varios factores, como un conjunto de acciones y eventos, como algo que tiene múltiples partes y están relacionadas entre sí y no necesariamente es igual a dificultad. Así mismo, un participante del grupo focal manifestó que por complejidad entendía que casi que todo está relacionado y no hay una sola cosa que este aparte.

De igual manera, se pudo observar en los entregables de los estudiantes y sus discursos que desarrollaron en cierta medida la habilidad de pensar la realidad de forma sistémica e interconectada donde prevalece la incertidumbre que da pie para que se puedan presentar muchas cosas más adelante, como lo afirmó un participante del grupo focal. Con base a lo anterior, se puede afirmar que algunos estudiantes lograron un gran nivel de familiarización con un lenguaje

común básico en Pensamiento Sistémico y Complejidad, mientras que otros no mucho. Así mismo, la gran mayoría desarrolló la competencia de reconocer las características que hacen que un problema sea complejo y la importancia de la interdisciplinariedad para abordar problemas complejos, lo cual es coherente con las respuestas de la encuesta de estas variables de estudio donde la mayoría estuvo por lo menos de acuerdo con haber desarrollado estas competencias.

De acuerdo con el árbol de análisis de similitud de la etapa 2 de la ED relacionada al contexto y cadenas lógicas, así como también teniendo en cuenta los entregables de los estudiantes y lo observado en el aula, se puede sostener que en general los estudiantes de ambos cursos interiorizaron la importancia de tener en cuenta el contexto de un problema social complejo y la multidimensionalidad que lo caracteriza a nivel social, ambiental, económico, político y cultural. De igual manera, entienden la diferencia entre las cadenas lógicas y por lo tanto enriquecieron su comprensión del problema al identificar de forma adecuada las manifestaciones, causas y consecuencias de la problemática. Por consiguiente, se puede afirmar que se logró desarrollar en los estudiantes las competencias orientadas a identificar y describir el contexto de una problemática social compleja y diagramar las cadenas lógicas de un problema complejo, lo cual atiende el primer resultado de aprendizaje esperado respecto a que los estudiantes pueden identificar las situaciones complejas demostrando los diferentes aspectos relacionados con las problemáticas de los contextos socioambientales y empresariales.

En general, los estudiantes de los dos cursos mostraron un gran interés por el estudio de los actores sociales relevantes de sus problemáticas complejas en la medida que develaban nuevos aspectos de sus perspectivas y cómo estas se interrelacionaban provocando una complejidad creciente de los problemas en estudio. De esta manera, de acuerdo con el análisis lexicométrico, los entregables, lo observado en el aula y lo expresado por los estudiantes en los

grupos focales, se puede afirmar que logran identificar y describir los actores relevantes, y sus multiperspectivas, ya que, consideran que la empatía es algo fundamental para este proceso y que cada actor puede tener un punto de vista diferente al de otro y, por ende, es importante reconocerlos y comprenderlos. Esto sugiere que la ED favorece en los estudiantes las competencias para describir las diferentes perspectivas de los actores involucrados y establecer las interrelaciones, con el fin de reconocer los contextos de experiencia que emergen de las situaciones problemáticas y así abordarlos partiendo del reconocimiento del otro y de lo otro. Esto a su vez, promueve habilidades sociales y comunicativas para llegar a acuerdos respetando las diferencias de forma empática.

Con base a los entregables de las propuestas de transformación de los problemas complejos y las respuestas al formulario, así como los comentarios realizados en los grupos focales, se puede plantear que en general a los estudiantes se les dificulta realizar propuestas de transformación e innovación social, lo cual es normal, ya que, no es algo trivial, sin embargo, de acuerdo a lo observado, el hecho de realizar ese ejercicio les permitió seguir ganando una mayor comprensión del problema que al final era uno de los principales objetivos de esta actividad. Así mismo, los estudiantes estuvieron de acuerdo en que los problemas complejos no se pueden solucionar del todo, sino que se pueden intentar mitigar o reducir y para ello es claro que las campañas de concientización no son una opción. Esto conlleva a que los estudiantes se pensarán la realidad de una forma no tradicional.

Finalmente, se puede afirmar que los estudiantes desarrollaron en cierta medida la habilidad y conocimiento para realizar un proceso que conlleva a la transformación de problemáticas sociales complejas, más allá de que algunos grupos no lograron concretar propuestas de significativa transformación, los estudiantes desarrollaron competencias en aplicar

formas de intervención sistémica a los contextos socioambientales y en diseñar proyectos sistémicos, sensibles, lógicos y coherentes con las necesidades del contexto en el que se enmarca la situación problemática. En términos generales los estudiantes de ambos cursos fueron ganando autonomía en la medida que se iba desarrollando la ED, así mismo fomentaban dinámicas autoorganizativas para trabajar en equipo de forma apropiada y eficiente, no obstante, algunos grupos no lograron de forma exitosa una cohesión como equipo, lo cual incidió en que algunas propuestas de transformación no fueran tan significativas en la parte de innovación social.

7.2. Discusión de resultados

Esta sección sintetiza los hallazgos de este trabajo de investigación frente a los referentes teóricos enunciados previamente en el presente texto, esto con la intención de generar una contribución académica al conjunto de conocimientos sobre los procesos de complejizar la educación y la evaluación de didácticas basadas en la complejidad, a través de la implementación y valoración de una estrategia didáctica innovadora guiada bajo las ideas de una educación modo complejo, la cual tiene por nombre “Sociedad y Complejidad: Cómo entender mi territorio”.

En la literatura se presentan estudios con propuestas de modelos de evaluación desde la complejidad, pero con un enfoque netamente del pensamiento complejo de Edgar Morin. Celin (2012) presenta un modelo de evaluación basado en fundamentos filosóficos, socio-antropológicos, epistemológicos, sociológicos y pedagógicos. En adición, Lozano-Santos (2019) al estar de acuerdo con las ideas de Celin, realiza un aporte en su estudio para evaluar desde la complejidad considerando la comprensión de los sistemas que sugiere la cibernética de segundo orden, bajo lo cual propone un modelo donde el evaluador está inmerso en el mismo sistema que evalúa. En contraparte, el presente trabajo investigativo presenta un modelo basado en la

complejidad, el cual además de tener en cuenta el pensamiento complejo y el sistémico, se propone principalmente alrededor de las ciencias de la complejidad.

Los modelos de evaluación de Celin y Lozano-Santos, si bien tienen en cuenta atributos muy importantes de la complejidad, son muy centrados en el evaluador, los estudiantes a evaluar y el proceso evaluativo. Por supuesto, estos factores son importantes tenerlos en cuenta, no obstante, las ciencias de la complejidad invitan a ir más allá de esto. En este sentido, el modelo de evaluación propuesto en esta investigación se presenta como un aporte importante para la evaluación en complejidad, ya que, tiene en cuenta la apertura a la incertidumbre, los equilibrios dinámicos del proceso de enseñanza-aprendizaje, la indeterminación de los estilos de aprendizaje y favorece la ganancia de grados de libertad dentro y fuera del aula en los actores educativos involucrados. Así mismo, este modelo evaluativo destaca las interacciones entre el docente y los estudiantes, así como sus contextos de experiencia fuera del aula, los cuales apoyan al trabajo en clase desde un enfoque constructivista donde el acompañamiento del profesor con los alumnos juega un papel significativo bajo una reflexión constante de su práctica docente.

En suma, el modelo aquí propuesto, además de considerar lo expresado en el párrafo anterior, también sugiere tener en cuenta tres niveles de evaluación importantes y así mismo todo ello se conecta con lo que el modelo evidencia como una ruta sistémica e interdependiente de los diferentes procesos y actividades para tener en cuenta al momento de realizar una evaluación basada en la complejidad, iniciando desde la planeación y diseño de la evaluación, pasando por la implementación y monitoreo hasta una evaluación final que es de gran insumo para un nuevo proceso evaluativo que se retroalimenta.

Por su parte, Oliver-Vera (2007), postula un texto donde argumenta cuatro dimensiones evaluadoras para favorecer un aprendizaje basado en la complejidad de la vida y del

conocimiento, las cuales son: apertura a la incertidumbre, aprensión de la realidad, valoración del error y auto-provocación del éxito; los cuales también son muy alineados al pensamiento complejo de Morin. Su estudio, junto al de Celin y Lozano-Santos, tienen en cuenta varias cuestiones interesantes que también se contemplan en el modelo propuesto en este trabajo, sin embargo, carecen de elementos orientadores para la aplicabilidad de sus modelos, mientras que el modelo aquí propuesto indica una ruta guía que le sugiere a los docentes-investigadores cómo conllevar un proceso de evaluación de la estrategia didáctica basado en la complejidad, los entregables de los estudiantes y los resultados de aprendizaje esperados, así como también del docente y su trabajo en equipo teniendo en cuenta las interrelaciones entre estos, dentro y fuera del aula.

Ahora, dado que este modelo, además de proponerse, se implementó para determinar en qué medida la estrategia didáctica “Sociedad y Complejidad: Cómo entender mi territorio” favorece el desarrollo de competencias orientadas a abordar problemáticas sociales complejas con estudiantes de un curso del ciclo IV de educación básica y uno de primer semestre de pregrado durante el 2022-B, donde se trabajó a modo de caso de estudio con dos cursos: grado 804 y CRIPS. En este sentido, se puede afirmar que este modelo evaluativo fue de gran apoyo para desarrollar la evaluación de esta estrategia didáctica, ya que, favoreció a los investigadores una comprensión de la complejidad de este tipo de procesos educativos, lo cual va en consonancia con Maldonado (2014) al afirmar que las ciencias de la complejidad no son un enfoque en el sentido de que se estudia un proceso o problema en función de la complejidad, sino que más bien se estudia la complejidad en si de ese proceso o problema.

Respecto al desarrollo de competencias en los estudiantes para abordar problemas complejos se puede afirmar que, al realizar la triangulación de la información recopilada y sus

respectivos análisis tanto cuantitativos como cualitativos, los estudiantes al terminar la implementación de la estrategia didáctica, cuentan con competencias básicas para identificar y describir problemas complejos, debido a que dan cuenta de los diferentes aspectos relacionados con las situaciones problemáticas de los contextos sociales-ambientales y empresariales. Esto gracias al desarrollo de las diferentes actividades, se dieron cuenta de lo que realmente implica un problema social complejo y cómo este se relaciona con otros problemas de su misma índole sin importar que sea de tipo social, ambiental, cultural u organizacional, puesto que, al realizar los diagramas de cadenas lógicas, se percataron de las diferentes interrelaciones que se gestaban alrededor de un problema complejo. Así mismo, los estudiantes destacaron la importancia de tener en cuenta el contexto en el que se presenta un problema complejo, esto va en concordancia con lo que plantean Aldana y Reyes (2004).

En cuanto al segundo aprendizaje esperado y la competencia correspondiente, se evidenció que los estudiantes lograron describir las diferentes perspectivas de los actores involucrados y establecer sus interrelaciones para así reconocer los contextos de experiencia que emergen de las situaciones problemáticas. Aquí los estudiantes destacaron como algo importante el hecho de la empatía y la urgencia de la necesidad de recuperarla y promoverla, debido a que se dieron cuenta como eso ayuda a desarrollar intervenciones que parten del reconocimiento del otro y de lo otro. Esto también ayudó a promover la competencia de interdisciplinariedad, ya que, los estudiantes reconocen el valor y la importancia de trabajar y empatizar con otras disciplinas para abordar problemas complejos. Estuvieron de acuerdo que, en definitiva, este tipo de problemas no se deben abordar desde una disciplina y que es necesario articular diferentes enfoques disciplinares para abordarlos de la mejor manera. Lo cual es coherente con los

planteamientos de la interdisciplinariedad de García (2006), Aldana y Reyes (2004) y Maldonado (2014).

En relación con los RAE 3 y 4, los estudiantes de los dos cursos finalmente lograron pensar de una forma diferente cómo se podría contribuir a la transformación de los problemas complejos. Manifestaron que es importante aplicar formas de intervención sistémica a los contextos socioambientales y empresariales mediante el diseño de proyectos sensibles, lógicos y coherentes con las necesidades del contexto en el que se enmarca la situación problemática, todo ello basado en un enfoque sistémico y teniendo en cuenta lo significativo que es entender, profundizar y comprender la complejidad de las problemáticas sociales complejas.

En consonancia con lo anterior, el acompañamiento a los estudiantes por parte de los docentes fue algo muy importante y fundamental para desarrollar de la mejor manera la estrategia didáctica. A los alumnos les surgían muchas preguntas al momento de abordar las problemáticas sociales complejas escogidas, pero como es de costumbre, acuden al profesor esperando que este les responda todo al pie de la letra de forma inmediata. Sin embargo, los dos docentes promovían a los estudiantes a lo que Maldonado (2021) refiere como “pensar bien”, es decir, pensar lo impensado, por lo cual, los docentes no respondían enseguida las preguntas de los estudiantes sino que les formulaban preguntas guía para reflexionar y despertar un pensamiento crítico en los estudiantes, lo cual concuerda con lo que menciona Plata (2005) en su artículo *El encanto de la pregunta para superar la trivialización de los alumnos*, donde este autor sugiere que es importante recuperar la pregunta, la curiosidad, la actitud crítica y participativa en los procesos pedagógicos, promoviendo de esta manera en los estudiantes *el aprender a aprender* (Bateson, 1993).

Así, estrategias que promuevan que el estudiante haga parte activa de su proceso de formación para la vida, aumentan el interés de los mismos en participar en las clases, lo cual hace que ellos se apropien de su proceso educativo, fomentando el gusto por el aprendizaje, el trabajo en equipo, el desarrollo de competencias para la vida y la conciencia ambiental, aportando sustancialmente al cumplimiento de muchos de los fines de la educación colombiana establecidas en la ley general de educación y formando a los estudiantes en los saberes necesarios para un mundo nuevo y cambiante, como lo plantea Morín (1999).

Los estudiantes manifestaron que les pareció curioso que, a su temprana edad académica, gracias a esta estrategia didáctica se vieron involucrados en abordar problemas de gran magnitud (en sus palabras) refiriéndose a las problemáticas sociales complejas y que, sin embargo, sienten que cuentan con los conocimientos básicos para comprenderlas recalcando la importancia de estudiarlas a profundidad. Esto se alinea con lo que Maldonado (2022) expresa al afirmar que las ciencias de la complejidad y el afrontamiento del azar resultan más que indispensables en esta época actual, caracterizada por una alta y creciente complejidad donde se presenta una crisis ambiental y diferentes entrelazamientos entre catástrofes humanas y naturales.

Davis y Sumara (2006) destacan que las teorías de la complejidad manifiestan que el conocimiento colectivo e individual son fenómenos que están involucrados entre sí y se desarrollan el uno al otro, pero además obedecen a dinámicas evolutivas similares, aunque en escalas de tiempo muy diferentes. Esto va en correspondencia con el desarrollo de las metodologías utilizadas en la implementación de la estrategia didáctica “Sociedad y Complejidad: Cómo entender mi territorio”, puesto que, el hecho de promover el trabajo en equipo, acompañado de discusiones enriquecidas, reflexiones e intercambio de ideas hace que los

estudiantes adquieran conocimientos de forma individual gracias al conocimiento compartido y generado en dialogo tanto con sus compañeros como con el docente.

Con base a lo anterior, Davis y Simmt (2003) sugieren que el fenómeno del "momento de la enseñanza" se presenta como un caso de emergencia en el aula. En esta investigación esto se presentó en la medida que fue surgiendo espontáneamente un conocimiento colectivo alrededor de un problema complejo, que trasciende a su vez en un conocimiento adquirido de forma individual por cada estudiante, al interrelacionarse con los demás integrantes de su equipo y con el docente, con quienes en cierta manera son codependientes dada la autoorganización previamente establecida y reproducida a través de las semanas de trabajo. Esto devela como esta estrategia didáctica facilita y promueve el hecho de que se presenten estos atributos de la complejidad.

Si bien se les proporcionó una explicación con base teórica de los ejes centrales en algunas sesiones del desarrollo de la estrategia didáctica, esta se orientó principalmente a promover una experiencia de aprendizaje en los estudiantes de forma cautivadora y alejada de lo tradicional, donde el estudiantado podía integrar sus contextos de vida como punto de apalancamiento para enriquecer su aprendizaje durante el proceso. Esto es coherente con lo que indica Maldonado (2014), quien destaca que el aula debe ser vista como un sistema abierto, siendo sensible a las dinámicas del entorno donde se conjugan historias de vida y familiares, fenómenos sociales y culturales específicos, lo cual sugiere que la educación se entienda como una relación de equilibrios dinámicos dado que allí los diferentes actores educativos intervienen en estas dinámicas, las cuales tienden a volverse no lineales, además de que se ven implicados los procesos cognitivos y comportamentales de los estudiantes.

Así mismo, la estrategia didáctica no pretendía enseñar a los estudiantes a abordar problemáticas sociales complejas, puesto que fue diseñada e implementada mediante distintas actividades que se orientaban a fomentar dinámicas participativas en donde el estudiante se sintiera conectado e involucrado al abordar un problema complejo de su interés, a través del desarrollo de las actividades sugeridas, las asesorías, el diálogo, retroalimentación y reflexión constante que permitió desarrollar un aprendizaje en cómo abordar este tipo de problemáticas con cierto grado de autonomía. Lo anterior se sitúa en concordancia con lo que postula Maldonado (2014) al señalar que no se puede enseñar a pensar, sino que se aprende a pensar y esto es través de la práctica, es decir, pensando, en esta ocasión, alrededor de cómo abordar problemas complejos.

Finalmente, la implementación y un adecuado proceso de evaluación de estrategias didácticas en el aula de clases con un considerable grado de innovación, estimula la creatividad y el trabajo en equipo de los estudiantes favoreciendo la disminución en el índice de reprobación académica y permitiendo a los estudiantes ganar grados de libertad en sus conocimientos (Maldonado, 2020), así como prepararse más adecuadamente para un mundo de nuevos desafíos y en constante cambio donde sea fundamental la enseñanza de la condición humana y de la identidad territorial (Morín, 1999), de tal manera que desarrollen interés y se apropien de su proceso de aprendizaje.

8. Conclusiones y recomendaciones

La literatura en complejidad destaca principalmente tres corrientes de su campo de conocimiento, a saber: el Pensamiento Complejo, las Ciencias de la Complejidad y el Pensamiento Sistémico. Estas surgen durante la segunda mitad del siglo pasado, se podría afirmar que estas dieron sus inicios debido a las limitaciones que se presentaba en la ciencia para tratar las problemáticas complejas que se presentaban de una forma creciente y más notoria en la sociedad. Cada uno de estos tres enfoques presenta conceptos y características teóricas, epistemológicas, metodológicas e incluso ontológicas que las hace diferenciar, sin embargo, subyace en todas ellas el problema de dejar atrás un paradigma reduccionista, por uno donde, los problemas de complejidad creciente, se estudien y aborden teniendo en cuenta realmente su naturaleza compleja. Sin embargo, el rastreo realizado señala que, a pesar de que la literatura académica establece el paradigma de la complejidad como factor clave para transformar la educación, las experiencias en el contexto colombiano y latinoamericano son escasas.

Por otra parte, en relación a cómo determinar en qué medida la estrategia didáctica “Sociedad y Complejidad: Cómo entender mi territorio” favorece el desarrollo de competencias orientadas a abordar problemáticas sociales complejas con los estudiantes participantes, se puede afirmar que el modelo de evaluación propuesto en esta investigación se presenta como una herramienta bastante apropiada y pertinente para determinar el nivel de logro o éxito de dicha estrategia, ya que, permite contemplar diferentes dimensiones, actores, procesos, atributos y contextos que favorecen un estudio evaluativo basado en complejidad.

Ahora, este proceso de evaluación de la estrategia didáctica, llevado a cabo mediante dicho modelo, permitió evidenciar que en general esta estrategia favorece en un alto grado el desarrollo de los resultados de aprendizaje esperados, las competencias asociadas y una

educación modo complejo y, por lo tanto, permitió complejizar la educación de forma significativa. En particular, se puede indicar que los estudiantes desarrollaron las competencias para identificar y describir las problemáticas sociales complejas teniendo en cuenta sus contextos, interrelacionamientos, múltiples perspectivas y actores involucrados, lo cual les permitió enriquecer su comprensión del problema para realizar propuestas de proyectos diferentes a los que tradicionalmente se presentan para abordar los problemas complejos, ya que, los estudiantes realizaron propuestas de transformación e innovación social que atienden de forma lógica y coherente la sensibilidad del contexto en el que se enmarca la situación problemática.

No obstante, una de las competencias que no se desarrolló con satisfacción en algunos estudiantes fue el nivel de familiarización con un lenguaje común básico en Pensamiento Sistémico y Complejidad, es decir, los conceptos propios del paradigma de la complejidad no están muy arraigados de forma conceptual en los estudiantes, sin embargo, durante la implementación de la estrategia didáctica y al culminarse, ellos expresaban sus ideas tanto de forma verbal, como escrita y gráfica de una forma alejada del enfoque reduccionista y más acorde con la complejidad. Otra competencia que no se desarrolló de gran manera en algunos estudiantes es la de trabajar en equipo de forma apropiada y eficiente. Según lo observado, esto se debe principalmente a la falta de comunicación y articulación entre ellos mismos, algunos estudiantes trabajaron en equipo de forma interesante, mientras que otros no lo lograron del todo. Por lo general, los estudiantes que mejor trabajaron fueron los que se articularon realmente como un equipo.

Por otra parte, se puede afirmar que a algunos estudiantes se les dificulta conllevar de forma autónoma sus procesos educativos, mientras que otros se sienten muy bien al tener cierta

independencia para cumplir con sus compromisos académicos frente a la estrategia didáctica implementada. Esto sugiere que algunos alumnos no están preparados para ganar cada vez más grados de libertad, ya que, cuando tienen libertad no saben qué hacer, si bien algunos manejan sus procesos de autonomía e independencia de gran manera, algunos otros no lo aprovechan de la mejor manera. Esta investigación deduce que esto se debe principalmente a que se han acostumbrados a que se les diga siempre qué hacer, es decir, tienen muy arraigados los procesos de obediencia y disciplinarización que han tenido durante su vida académica.

En este sentido, prevalece un importante reto que radica en promover un trabajo articulado que propenda en todos los niveles educativos actividades y estrategias para generar espacios de reflexión respecto a cómo podemos manejar o gestionar nuestra libertad, autonomía e independencia en los procesos educativos teniendo en cuenta los relacionamientos de trabajo en equipo, lo cual también les cuesta mucho a algunos.

Los estudiantes entienden que los problemas complejos en definitiva no se pueden abordar desde una sola disciplina, debido a que buscaban elementos de otras disciplinas o bien, atendían de la mejor manera sugerencias que sus compañeros realizaban y comenzaban a relacionar esos saberes. De esta manera, gracias a la estrategia didáctica, los alumnos fueron desarrollando un pensamiento crítico, sistémico y de la complejidad. Al inicio veían los problemas de forma superficial, pero gracias a la experiencia fueron profundizando y siendo más críticos de lo que acontecía en los diferentes problemas complejos y cómo se veían involucrados otros problemas que se relacionan además de la incertidumbre que los caracteriza. No obstante, se requieren de acciones conjuntas con otros cursos tanto paralelos como posteriores para seguir acercando a los estudiantes a la comprensión de la complejidad del mundo en el que vivimos.

En este sentido, se puede afirmar que la evaluación de la estrategia didáctica permitió dar cuenta que esta se orienta más a producir conocimiento que a consumirlo. Muchos estudiantes expresaron cómo gracias a las diferentes actividades se fueron enterando e informando de cosas que no sabían de los problemas complejos que ellos mismos escogieron, lo cual se destaca, ya que, justamente ellos eligieron esos problemas por un cierto vínculo que tenían con ese problema y por consiguiente creían que los conocían ampliamente pero se vieron sorprendidos cómo gracias también al aprendizaje basado en la indagación, así como el diálogo y reflexión con sus compañeros, fueron develando cosas que antes no sabían de los problemas complejos en estudio y que incluso muy seguramente los tomadores de decisiones aún no lo saben. Por lo tanto, esta estrategia didáctica orientada a abordar problemas complejos conlleva a los estudiantes a profundizar en su nivel de comprensión de los problemas en estudio y, por consiguiente, produjeron conocimiento al respecto.

La evaluación de la estrategia didáctica permitió observar que dichos procesos evaluativos también deben ir más allá de aspectos meramente descriptivos, sin querer decir esto que los mismos no sean importantes, sino que en estos procesos se deben además incluir metodologías que permitan hacer análisis de otros aspectos tanto cualitativos como cuantitativos, y que propendan por encontrar esas características o comportamientos de los grupos partícipes de la investigación que no se podrían identificar sólo con procesos evaluativos descriptivos, es por ello que en este trabajo de investigación se aplicaron algunas técnicas de análisis basadas en algoritmos de *machine learning* que facilitaban el estudio multivariable a través de diagramas de dispersión, que a la vez evidencian clústeres según comportamientos de las respuestas de los estudiantes, y el análisis lexicométrico que permitía establecer núcleos de ocurrencia según la frecuencia de variables cualitativas y establecía correlaciones entre dichos núcleos de ocurrencia

y las frecuencias de las respuestas. Esto también teniendo en cuenta que el trabajo de investigación se enmarca desde la complejidad, y para ello es necesario tener en cuenta formas de análisis que permitan integrar maneras no lineales y aisladas de tratar la información generada en la implementación de la estrategia didáctica y posibles correlaciones no sólo desde lo numérico sino también incluyendo aspectos cualitativos.

Es importante destacar que se evidenció según los resultados de la implementación de la estrategia didáctica y el modelo evaluativo propuesto, así como con las técnicas de recolección de información aplicadas, que la interdisciplinariedad se debe tener en cuenta en los procesos educativos de las aulas de clase e igualmente en los procesos evaluativos, ya que sólo así se lograrán implementar estrategias que permitan aprendizajes significativos para los estudiantes y que los formen para la vida. Este tipo de formación es la que se requiere actualmente, y por ello una sugerencia para la implementación y evaluación de estrategias didácticas interdisciplinarias en las instituciones educativas, es que establezcan dentro de sus Planes de Mejoramiento Institucional (PMI), Planes Operativos Anuales (POA), Proyectos Educativos Institucionales (PEI), y demás políticas institucionales que sean necesarias, las metodologías y marcos teóricos que estén encaminados a lograr una formación para la vida en los estudiantes, y para ello es trascendental tener en cuenta lo planteado desde el paradigma de la complejidad.

La implementación de este tipo de estrategias pone de manifiesto el rol trascendental que tienen los docentes en los procesos de formación de los estudiantes, tanto a nivel de colegio como en el de universidad, esto debido a que la estrategia didáctica "Sociedad y Complejidad: como entender mi territorio" mostró que los estudiantes responden con procesos de adaptabilidad según los retos que se les plantean y los problemas a los que se enfrentan, convirtiendo al docente en un guía de procesos de formación y dejando de lado el simplemente transmitir

información, lo cual además propicia los principios constructivistas de la educación, siendo una formación que prepara a los estudiantes para la vida y su complejidad, contribuyendo al fortalecimiento de las competencias necesarias para este propósito.

La implementación de esta estrategia didáctica evidenció que la transformación de la educación es un proceso que inicia en el aula, pero que requiere que todos los actores educativos, como padres de familia y administrativos de las instituciones educativas, asuman su responsabilidad y hagan parte activa de dichos procesos contribuyendo desde sus roles a favorecer dinámicas y políticas educativas que propendan por una educación que comprenda la complejidad de la misma y la del mundo. Se espera que a futuro la educación modo complejo tenga un verdadero arraigo en la cultura colombiana y para ello es necesario involucrar a los actores relevantes de la comunidad educativa. Lo anterior, debido a que los resultados de la estrategia muestran que se puede lograr este tipo de ideales, y para lograr romper con las estructuras tradicionales establecidas mayoritariamente en Colombia, debe haber una apropiación de estos procesos por parte de las comunidades educativas.

De igual manera, es prioridad en Colombia para la adecuada implementación de este tipo de estrategias y prácticas educativas, que haya una mejor conectividad, ya que está lamentablemente se puede convertir en una limitante para el adecuado desarrollo de estos procesos, además de poner en desventaja a los municipios pequeños y alejados de las grandes urbes, favoreciendo la desigualdad en oportunidades educativas para las nuevas generaciones.

También es claro, que las instituciones de educación básica, secundaria y media deben brindar los espacios necesarios para la actualización y capacitación de sus plantas docentes en estos nuevos paradigmas educativos como lo es el de la complejidad, si realmente se quiere

transformar la educación en Colombia, ya que son los docentes quienes guían los procesos educativos a diario en las aulas de clase.

Frente a las recomendaciones, un factor a mejorar para la adecuada implementación de la estrategia didáctica es que las instituciones colaboren con más materiales educativos como carteleras, marcadores, etc. para las actividades planteadas en las diferentes etapas de la estrategia didáctica. También se evidenció que se hace necesario contar con espacios y actividades que involucren a los padres de familia, ya que aunque los resultados de la estrategia son satisfactorios, es mucho el potencial de este tipo de didácticas, para lo cual se hace necesario la apropiación de los procesos académicos también desde el hogar de los estudiantes, en especial los de bachillerato. Se recomienda en este tipo de estrategias el trabajo en equipos docentes, para lograr la interdisciplinariedad que guíe en las instituciones el proceso y que se requiere para el abordaje de problemáticas sociales complejas, además de que permite realizar un monitoreo y evaluación al proceso de la implementación de este tipo de dinámicas educativas.

Como propuesta de mejora y recomendación de trabajo a futuro se puede sugerir que debido a que la calificación se encuentra dentro de la evaluación, se contemple la calificación de las actividades de la estrategia didáctica bajo un enfoque del Sistema de Inferencia Difusa (*Fuzzy Logic System* -FIS por sus siglas en inglés). Los autores de este trabajo sugieren que el hecho de desarrollar esto en una estrategia didáctica como la expuesta aquí, puede ser perfectamente aplicable para un estudio de investigación en la relación complejidad y educación. Además, se aclara que aquí no se efectuó por cuestiones de alcance del trabajo investigativo.

Finalmente, se sugiere tener en cuenta el contexto en el cual el grupo de estudiantes se encuentra inmerso, su cultura, condiciones geográficas y ambientales, economía, etc., también es necesario que las instituciones educativas consideren en sus sistemas institucionales de

evaluación (SIEE), no solamente aspectos cuantitativos, sino también cualitativos, debido a que una adecuada valoración de los procesos de formación de los estudiantes no puede ser solo números, sino también valoración integral de sus aspectos y competencias para la vida y comportamentales.

9. Referencias Bibliográficas

Acaso, M. y Megías, C. (2017). *Art Thinking: Cómo el arte puede transformar la educación*.

Ediciones Paidós. <https://mariaacaso.es/publicaciones/art-thinking/>

Acevedo-Cruz, C. (2016). *Diseño e implementación de un ambiente de aprendizaje integrado para el desarrollo de competencias tecnológicas y comunicativas a través del aprendizaje basado en problemas apoyado con TIC*. Universidad de los Andes.

Alba-Leguizamón, D. P. (2019). *Motivación hacia permanencia de estudiantes de la Institución Educativa El Caguán sede el Triunfo al terminar la básica* [Tesis de maestría, Universidad Surcolombiana] Repositorio de Tesis de la Maestría En Estudios Interdisciplinarios De La Complejidad.

<https://repositoriotesiscomplejidad.blogspot.com/2021/04/motivacion-hacia-permanencia-de.html>

Aldana Valdés, E. y Reyes Alvarado, A. (2004). *Disolver problemas: Criterio para formular proyectos sociales*. Ediciones Uniandes.

Álvarez-Gayou (2005). *Cómo hacer investigación cualitativa. Fundamentos y metodología*. Barcelona: Paidós. Reimpresión de la primera edición de 2003.

Area-Moreira, Manuel (1993). *Unidades Didácticas e Investigación en el Aula. Un modelo para el trabajo colaborativo entre profesores*. Librería Nogal Ediciones. Las Palmas de Gran Canaria.

Astaiza-Martínez, A.F., Mazorco-Salas, J.E. y Castillo-Bohórquez, M. I. (2021). Teacher-Researcher Training in Higher Education: A Systems Thinking Approach. *Systemic Practice and Action Research*, 34, 187–201. <https://doi.org/10.1007/s11213-020-09532-x>

- Astaiza-Martínez, A. F., Tafur, M. y Viasus, J. (2022). Tres estrategias de enseñanza para un curso de pensamiento sistémico: Experiencia de un laboratorio de aprendizaje y experimentación pedagógica. *Revista de estudios y experiencias en educación*, 21(45), 460-474. <https://doi.org/10.21703/0718-5162.v21.n45.2022.024>
- Bateson G. (1993). *Una Unidad Sagrada*. Barcelona. Gedisa.
- Bar-Yam, Y (1997). *Dynamics of Complex Systems*. Boulder, Westview Press.
- Becerra-Barón, J. D. y Torres-Merchán, N. Y. (2014). *El diseño de material didáctico como aporte al abordaje de los problemas ambientales en entornos educativos y comunitarios*. *Revista Educación*, 1-18. <https://doi.org/10.15517/revedu.v38i2.15258>
- Camnitzer, L. [Espacio Fundación Telefónica Madrid]. (2015, 05 de marzo). Escuela de Educación Disruptiva 2015: De Rubens a Damien Hirst. [Vídeo].
<https://youtu.be/eTspmpl-hs0>
- Casillas-Alvarado M. A., Dorantes-Carrión J. J. y Ortiz-Blanco C. (2021). *Representaciones sociales, educación y análisis cualitativo con IRaMuTeQ*. Universidad Veracruzana.
- Carr, W. (2002). *Una teoría para la educación. Hacia una investigación educativa crítica*. Ediciones Morata y Fundación Paideia Galiza.
- Carr, W. (2007). *El Docente Investigador En Educación*. (A. Méndez y S. Méndez, Trad.). Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. (Obra original publicada en 2005).
- Celin, M. (2012). Evaluar desde el paradigma de la complejidad: Un reto para la educación del nuevo milenio. *Escenarios*, 10(1), Art. 1. <https://doi.org/10.15665/esc.v10i1.728>
- Cobo Gonzales, G., Valdivia Cañotte y Instituto de Docencia Universitaria. (2017). *Juego de roles*. Pontificia Universidad Católica del Perú. <https://idu.pucp.edu.pe/wp-content/uploads/2017/07/4.-juegoderoles.pdf>

Christiano, A. y Neimand, A. (2021). Ya basta de crear conciencia. *Stanford Social Innovation Review*.

Cruz Leandro, E. (2020). América Latina, complejidad e interdisciplina, en búsqueda de modelos y programas públicos alternativos. Caso México. *Revista Ciencias de la Complejidad*, 1(1), 67-77. <https://doi.org/10.48168/cc012020-005>.

Davis, B. y Simmt, E. (2003). “Understanding learning systems: mathematics teaching and complexity science,” in *Journal for Research in Mathematics Education*, 34(2), 137–167.

Davis, B. y Sumara, D. (2006). *Complexity and Education. Inquiries into Learning, Teaching, and Research*. Mahwah, NJ-London: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.

Dewey J (2004) *Experiencia y educación*. Biblioteca Nueva, Madrid.

de la Hoz, L. (2016) La Anatomía Humana en el arte de Leonardo da Vinci. *Acta Med Cent*. 10 (1), 75-77.

Educarchile. (2014). *Pensamiento de diseño (Design thinking)*. recuperado de:

<https://www.educarchile.cl/innovaciones-educativas/pensamiento-de-diseno-design-thinking>

Elizalde Prada, Ó. A. (2013). Aproximación a las ciencias de la complejidad. *Revista de la Universidad de La Salle*, (61), 45-66

Elliott, J., (1991). *Action Research for Educational Change* (Milton Keynes, Open University Press).

Elliot, J. (1994). *La investigación-acción en educación*. Ediciones Morata.

- Elliot, J. (1998). *The Curriculum Experiment: Meeting the Challenge of Social Change*.
Buckingham, Open University Press.
- Elliott, J. (2005). *La investigación-acción en educación*. Madrid: Morata.
- García, R. (2000). *El conocimiento en construcción. De las formulaciones de Jean Piaget a la teoría de sistemas complejos*. Editorial Gedisa.
- García, R. (2006). *Sistemas complejos. Conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*. Barcelona, Gedisa.
- Guevara-García, B. L., Mora-Cubides, D. S. y Sepúlveda-Méndez, M. (2017). *Transformación de las prácticas pedagógicas a partir de la pedagogía crítica*. Universidad de los Andes.
- Gómez-Restrepo, C. y Okuda Benavides, M. (2005). Métodos en investigación cualitativa: Triangulación. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, XXXIV (1), 118–124.
- Hernández, F. (2008). La investigación basada en las artes. Propuestas para repensar la investigación en educación. *Educatio Siglo XXI* (26), 85–118. Recuperado a partir de <https://revistas.um.es/educatio/article/view/46641>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6a. ed.). México D.F.: McGraw-Hill.
- Hoffman, A. F. y Liporace, M. F. (2013). Cuestionario Honey-Alonso de estilos de aprendizaje: Análisis de sus propiedades Psicométricas en Estudiantes Universitarios. *Summa psicológica UST (En línea)*, 10(1), 103-117. Recuperado de: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0719-448x2013000100010&lng=pt&tlng=es.

Ibagué Cómo Vamos (2021). *Informe de Calidad de Vida Ibagué 2021*. Recuperado de:

https://ibaguecomovamos.org/wp-content/uploads/2021/08/Informe-de-calidad-de-vida-2020_1.pdf

IDEO Design Thinking. (2018). *Design Thinking Today*. IDEO | Design Thinking.

<https://designthinking.ideo.com/>

iLab. (2019). *¿Qué es el pensamiento de diseño?* iLab. <https://ilab.net/que-es-el-pensamiento-de-diseno/>

Kemmis, S. (1988). Action Research in J. P. Keeves (ed.) *Educational Research, Methodology and Measurement: An International Handbook* (Oxford, Pergamon Press).

Koopmans, M. (2020). Problem Formation and Problem Resolution in American Schools. *International Journal of Complexity in Education*, 1, 165-184.

Ley 30 de 1992. Por el cual se organiza el servicio público de la Educación Superior. 28 de diciembre de 1992.

Ley 115 de 1994. Por la cual se expide la ley general de educación. 08 de febrero de 1994.

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>

López-Cardona, R. (2018). *Análisis de prácticas discursivas y mediación tecnológica en la comprensión de problemas aditivos complejos en los grados 3º, 4º Y 5º de la sede Antonio José de Sucre*. Universidad Nacional de Colombia.

Lozano-Santos, C. A. (2019). *Evaluación de los Aprendizajes desde y para la complejidad*.

Debates en Evaluación y Currículum - Congreso Internacional de Educación.

Luhmann, N. (1990). *Sociedad y sistema: la ambición de la teoría*. Barcelona: Paidós.

Maldonado, C. E. y Gómez-Cruz, N. (2011). *El mundo de las ciencias de la complejidad: una investigación sobre qué son, su desarrollo y sus posibilidades*. Bogotá: Ed. Universidad El Rosario.

Maldonado, C. (2012). *Derivas de la complejidad. Fundamentos científicos y filosóficos*. Bogotá: Universidad del Rosario

Maldonado, C. E. (2014). ¿Qué es eso de pedagogía y educación en complejidad? *Intersticios sociales*, 7, 1-23.

Maldonado, C. E. (2017). Educación compleja: Indisciplinar la sociedad. *Educación y Humanismo*, 19(33), 234-252. <https://doi.org/10.17081/eduhum.19.33.2642>

Maldonado, C. E. (2019). *Educación e investigación en complejidad*. UNAN.

Maldonado, C. E. (2020a). *Camino a la complejidad. Revoluciones - Científicas e industriales. Investigación en complejidad*. Asociación Rujotay Na'oj.

Maldonado, C. E. (2020b). Educación y grados de libertad: El problema de la Complejidad. En *Perspectivas desde la complejidad y ciencias sociales* (1.ª ed.). El Colegio de Morelos.

Maldonado, C. E. (2020c). *Pensar: Lógicas no clásicas (segunda edición)*. Universidad El Bosque.

Maldonado, C. E. (2021). *Las ciencias de la complejidad son ciencias de la vida*. Trepen Ediciones.

Maldonado, C. E. (2022). Teoría de los problemas complejos. *Cinta de Moebio* 74: 109-120.

<https://doi.org/10.4067/S0717-554X2022000200109>

Medina-Córdoba, J. J. y Mora, D. A. (2019). *Secuencias didácticas para fortalecer el aprendizaje de las funciones racionales en el grado noveno por medio de la modelización interdisciplinaria*. [Tesis de maestría, Universidad Surcolombiana] Repositorio de Tesis de la Maestría En Estudios Interdisciplinarios De La Complejidad.

<https://repositoriotesiscomplejidad.blogspot.com/2021/04/secuencias-didacticas-para-fortalecer.html>

Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas*. Guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden. Revolución Educativa. Colombia Aprende.

Ministerio de Educación Nacional (2016). *Derechos Básicos de Aprendizaje*. Versión 2.0.

Ministerio de Educación Nacional (s.f.). *Competencia*. Recuperado de:

<https://www.mineduccion.gov.co/1621/article-79364.html#:~:text=Conjunto%20de%20conocimientos%2C%20actitudes,conocer%2C%20ser%20y%20saber%20hacer.>

Montealegre Cárdenas, M., & Vera Cuenca, J. (2022). Hacia la pedagogía de la complejidad. *Revista Ciencias De La Complejidad*, 3(1), 79–84. <https://doi.org/10.48168/cc012022-009>.

Morín, E. (1990). *Introducción al pensamiento complejo*. Gedisa.

- Morin, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Unesco.
- Morín, E. (2020). *Cambiamos de Vía*. Lecciones de la Pandemia. PAIDÓS.
- Müller, A. y Guido, S. (2017). *Introduction to Machine Learning with Python*. O'Reilly Media.
- Olaya-Narváes, R. de L. M. (2018). *El pensamiento aleatorio en clave de comprensión de lo estocástico en la sociedad, en estudiantes de grado noveno, de la I. E. Tulio Arbeláez Zuluaga, Garzón Huila*. Universidad Nacional de Colombia.
- Oliver-Vera, C. (2007). La evaluación desde la complejidad: Una nueva forma de evaluar. *Encuentros multidisciplinares*, 9(25), 47–57.
- Ortigoza-Firigua, A., Palacios-Palacios, D. M. y Franky-Arcila, A. M. (2020). *El enfoque STM para el desarrollo del pensamiento sistémico a través de la interdisciplinariedad*. [Tesis de maestría, Universidad Surcolombiana] Repositorio de Tesis de la Maestría En Estudios Interdisciplinarios De La Complejidad.
<https://repositoriotesiscomplejidad.blogspot.com/2021/04/el-enfoque-stm-para-el-desarrollo-del.html>
- Peña-Palma, C. G., Mazorco-Salas, J. E., Monroy-Isaza, S. y Castillo-Bohórquez, M. I. (2020). *Ambiente de aprendizaje contexto y región: Una educación sistémica para la innovación social y el desarrollo regional*. En Modelos Educativos Innovadores en Educación Superior / Fundación Organización Universitaria Interamericana. Fundación Organización Universitaria Interamericana.
- Plata, J. J. (2005). El encanto de la pregunta para superar la trivialización de los alumnos. *Colombia: Ciencia y Tecnología*, 1(23), 48-53.
- Ramírez-Viatela, K. J. (2020). *Prácticas pedagógicas para la innovación desde la teoría del caos en la enseñanza de matemáticas*. [Tesis de maestría, Universidad Surcolombiana]

Repositorio de Tesis de la Maestría En Estudios Interdisciplinarios De La Complejidad.

https://repositoriotesiscomplejidad.blogspot.com/2021/04/practicaspedagogicasparala_24.html

Restrepo, B. (2002). Una variante pedagógica de la investigación-acción educativa. *Revista Iberoamericana de Educación*, 29(1), 1-10. <https://doi.org/10.35362/rie2912898>

Restrepo, B. (2004). *Investigación-acción educativa: una estrategia de transformación de la práctica pedagógica de los maestros*. Madrid: Aguilar.

Rivadeneira Rodríguez, E. M. y Silva Bustillos, R. J. (2017). Aprendizaje Basado en la Investigación en el Trabajo Autónomo y en Equipo. *Negotium*, 13(38), 5-16.

Rodríguez Zoya, L. y Rodríguez Zoya, P. G. (2019). Problematización y problemas complejos. *Gazeta de Antropología*, 35(2). <http://www.gazeta-antropologia.es/?p=5145>

Rooney-Varga, J. N., Kapmeier, F., Sterman, J. D., Jones, A. P., Putko, M. y Rath, K. (2020). The Climate Action Simulation. *Simulation & Gaming*, 51(2), 114–140.

<https://doi.org/10.1177/1046878119890643>

Romero-Pérez, C. (2003). *Paradigma de la complejidad, modelos científicos y conocimiento educativo*. *Ágora Digital*, 6, 1-10.

Rosales, J. (2010). *Memorias del cuarto foro de ciencias básicas*. Universidad Nacional Autónoma de México.

Sandín Esteban, M. P. (2003). *Investigación cualitativa en educación. Fundamentos y tradiciones*. España: Mc Graw Hill.

Somekh, B. (2006). *Action Research: A Methodology for Change and Development* (Maidenhead, Open University Press).

Stenhouse, L. (1993). *La investigación como base de la enseñanza*. Ediciones Morata.

Systems Innovation LTD. (2020). *Systems Paradigm*. Systems Innovation.

<https://www.systemsinnovation.io>

Taleb, N. (2008). *El cisne negro. El impacto de lo altamente improbable*. Barcelona: Paidós.

Trujillo-Monje, L. M., Gómez-Mesa, Y. C., Losada-Collazos, J. A. (2019). *Contextualizar los Derechos Básicos de Aprendizaje en habilidades del pensamiento a través del proyecto productivo pedagógico Ecopapel Larista en grado tercero de la Institución Educativa Rodrigo Lara Bonilla*. [Tesis de maestría, Universidad Surcolombiana] Repositorio de Tesis de la Maestría En Estudios Interdisciplinarios De La Complejidad.

<https://repositoriotesiscomplejidad.blogspot.com/2021/04/contextualizar-los-derechos-basicos-de.html>

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>.

Vázquez Parra, J. C. (2021). *¿Cómo detonar el Aprendizaje Basado en Investigación en el Aula?* Observatorio | Instituto para el Futuro de la Educación. <https://observatorio.tec.mx/edu-bits-blog/aprendizaje-basado-en-investigacion>

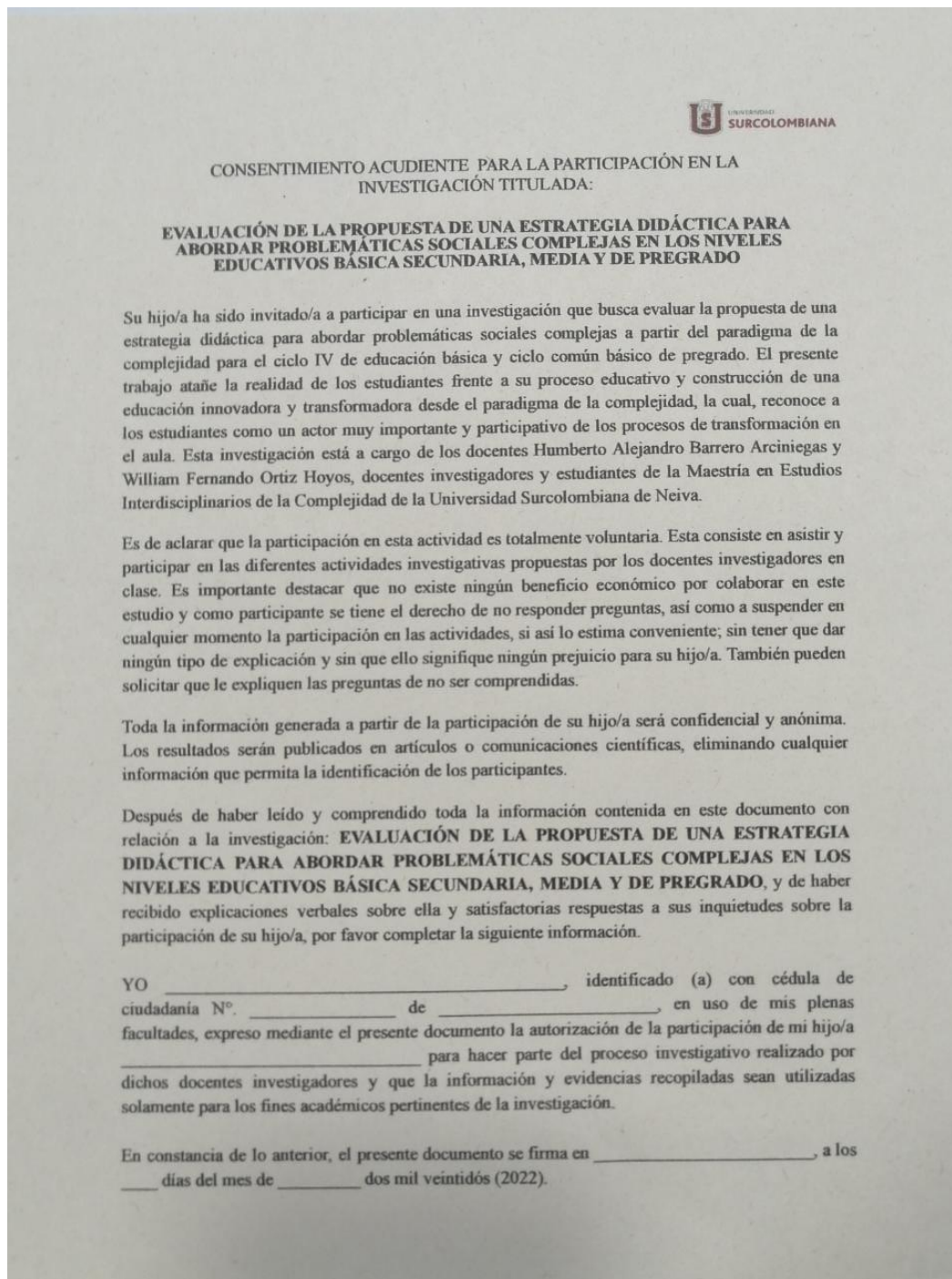
Valsiner, J. (2008). Open intransitivity cycles in development and education: Pathways to synthesis. *European journal of psychology of education*, 23(2), 131.

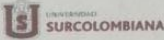
Watzlawick, P., Weakland, J. y Fish, R. (1974). *Change: Principles of problem formation and problem resolution*. Norton.

10. Anexos

Anexo A. Formatos de consentimiento informado

Figura 20. Formato base del consentimiento informado para la participación de estudiantes en la investigación





CONSENTIMIENTO ACUDIENTE PARA LA PARTICIPACIÓN EN LA INVESTIGACIÓN TITULADA:

EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DE UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA ABORDAR PROBLEMÁTICAS SOCIALES COMPLEJAS EN LOS NIVELES EDUCATIVOS BÁSICA SECUNDARIA, MEDIA Y DE PREGRADO

Su hijo/a ha sido invitado/a a participar en una investigación que busca evaluar la propuesta de una estrategia didáctica para abordar problemáticas sociales complejas a partir del paradigma de la complejidad para el ciclo IV de educación básica y ciclo común básico de pregrado. El presente trabajo atañe la realidad de los estudiantes frente a su proceso educativo y construcción de una educación innovadora y transformadora desde el paradigma de la complejidad, la cual, reconoce a los estudiantes como un actor muy importante y participativo de los procesos de transformación en el aula. Esta investigación está a cargo de los docentes Humberto Alejandro Barrero Arciniegas y William Fernando Ortiz Hoyos, docentes investigadores y estudiantes de la Maestría en Estudios Interdisciplinarios de la Complejidad de la Universidad Surcolombiana de Neiva.

Es de aclarar que la participación en esta actividad es totalmente voluntaria. Esta consiste en asistir y participar en las diferentes actividades investigativas propuestas por los docentes investigadores en clase. Es importante destacar que no existe ningún beneficio económico por colaborar en este estudio y como participante se tiene el derecho de no responder preguntas, así como a suspender en cualquier momento la participación en las actividades, si así lo estima conveniente; sin tener que dar ningún tipo de explicación y sin que ello signifique ningún prejuicio para su hijo/a. También pueden solicitar que le expliquen las preguntas de no ser comprendidas.

Toda la información generada a partir de la participación de su hijo/a será confidencial y anónima. Los resultados serán publicados en artículos o comunicaciones científicas, eliminando cualquier información que permita la identificación de los participantes.

Después de haber leído y comprendido toda la información contenida en este documento con relación a la investigación: **EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DE UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA ABORDAR PROBLEMÁTICAS SOCIALES COMPLEJAS EN LOS NIVELES EDUCATIVOS BÁSICA SECUNDARIA, MEDIA Y DE PREGRADO**, y de haber recibido explicaciones verbales sobre ella y satisfactorias respuestas a sus inquietudes sobre la participación de su hijo/a, por favor completar la siguiente información.

YO _____, identificado (a) con cédula de ciudadanía N°. _____ de _____, en uso de mis plenas facultades, expreso mediante el presente documento la autorización de la participación de mi hijo/a _____ para hacer parte del proceso investigativo realizado por dichos docentes investigadores y que la información y evidencias recopiladas sean utilizadas solamente para los fines académicos pertinentes de la investigación.

En constancia de lo anterior, el presente documento se firma en _____, a los _____ días del mes de _____ dos mil veintidós (2022).

Fuente: Autores

Figura 21. Formato base del consentimiento informado por parte de la Institución Educativa La Merced para la realización de la investigación

Agrado, 19 de Julio de 2022.

Magister
ELENA MENDEZ ARDILA
Rectora I.E. La Merced
Agrado - Huila

Cordial Saludo,

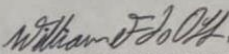
Siendo conscientes de la importancia de los procesos educativos y de la necesidad de plantear estrategias didácticas en el aula que conlleven a la formación de futuros ciudadanos de bien y con valores éticos y morales, los estudiantes de la Maestría en estudios interdisciplinarios de la complejidad de la Universidad Surcolombiana de Neiva - Huila, Humberto Alejandro Barrero Arciniegas y William Fernando Ortiz Hoyos han planteado el proyecto de investigación PROPUESTA DE UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA ABORDAR PROBLEMÁTICAS SOCIALES COMPLEJAS EN LOS NIVELES EDUCATIVOS BÁSICA SECUNDARIA, MEDIA Y DE PREGRADO, partiendo del principio de favorecer la transformación de la forma de pensar lineal y disciplinaria de la educación tradicional por una desde el punto de vista del paradigma de la complejidad, de la cual hacen parte el pensamiento complejo, pensamiento sistémico y ciencias de la complejidad.


Dado lo anterior, es de nuestro interés aplicar lo planteado en la propuesta con los estudiantes del grado 804 de la institución que usted dirige, siendo orientadas las actividades en el aula por el docente William Fernando Ortiz Hoyos para luego hacer la evaluación de la misma con fines exclusivamente académicos.

Por lo anterior, esperamos poder contar con su autorización para la implementación de la propuesta en el aula con dicho grado, y es por ello, que muy respetuosamente le solicitamos que con su firma en la presente carta nos autorice el desarrollo de las actividades de la propuesta.

Agradecemos su tiempo y atención prestada.

Atentamente:

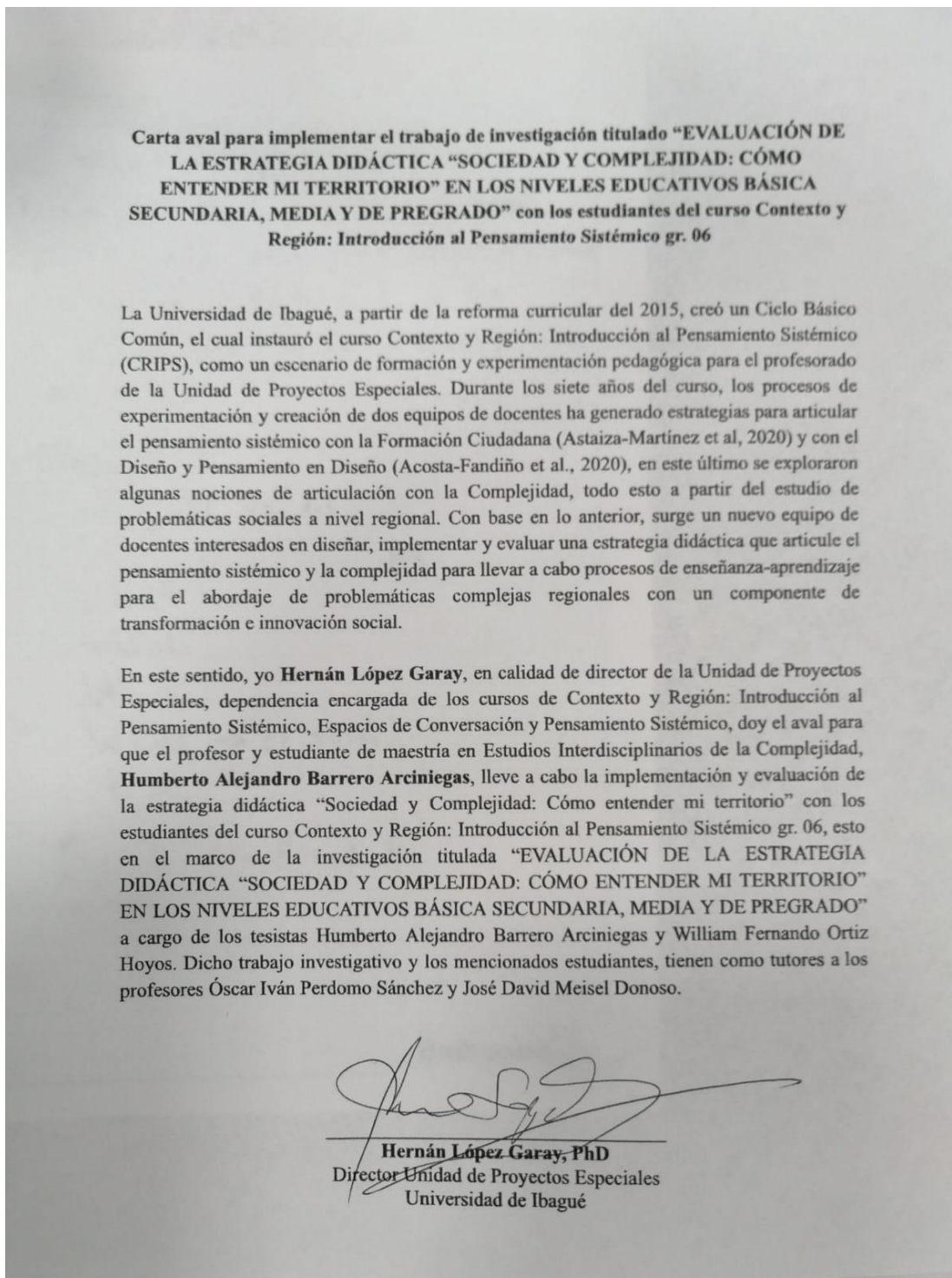

WILLIAM FERNANDO ORTIZ HOYOS.
Docente Investigador


ELENA MENDEZ ARDILA
Firma Autorizando Implementación
de estrategia didáctica.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA
La Merced Agrado
RECIBIDO
Fecha 19-07-2022
Huila P3013 53 NCTE E C

Fuente: Autores

Figura 22. Formato base del consentimiento informado por parte de la Universidad de Ibagué para la realización de la investigación



Fuente: Autores

Anexo B. Descripción ampliada de la estrategia didáctica

Etapas 1. Lenguaje común básico de la complejidad: Tiene como objetivo introducir a los estudiantes al paradigma de la complejidad y construir un lenguaje común básico alrededor de este. La etapa comprendió tres semanas, las cuales se describen a continuación:

Semana 1. Caso problema complejo: En la primera semana se trabajó con una actividad denominada “Reconstruir el mundo complejo”, donde se les presentó un caso de estudio complejo a los estudiantes, el cual se basa en la película “Amor y Monstruos” del director Michael Matthews. Para contextualizar a los alumnos, se les presentó un fragmento del inicio del filme y se les compartió de forma escrita lo siguiente:

“Tras la amenaza de un asteroide, los compuestos químicos de los misiles que salvan a la tierra modifican a los animales de sangre fría en criaturas mutantes. Ahora existen insectos y anfibios enormes sedientos de sangre que hacen que los supervivientes humanos deban vivir bajo tierra en búnkeres, saqueando suministros en misiones de alto riesgo.”

Los estudiantes debían autoorganizarse en grupos de máximo cinco integrantes para pensar y proponer siete acciones como ejes centrales del nuevo mundo para reconstruirlo y establecer normas de convivencia (ver figura 22). Adicionalmente, debían reflexionar y cuestionar los mandamientos socioculturales que ya conocen antes de proponer sus acciones, las cuales se sugería que fueran disruptivas, innovadoras, transformadoras y creativas. Finalmente, atendiendo la instrucción, cada grupo debía realizar un entregable para socializar en clase.

De esta manera, más allá de la ciencia ficción que implicó el caso de estudio, se pretendió aproximar a los estudiantes a situaciones complejas con un escenario que les resultaría llamativo y retante. Esto permite dar cuenta de cómo los educandos piensan y actúan ante una realidad problemática compleja, así como también las dinámicas que tienen al trabajar con otras personas.

Figura 23 Estudiantes de CRIPS y del grado 804 trabajando en el caso de un problema complejo



Fuente: Autores

Nota. Las fotos se tomaron con previo consentimiento firmado por los estudiantes y sus padres de familia

Semana 2. Retos de trabajo en equipo: En la segunda semana se desarrollaron actividades orientadas al trabajo equipo, ya que, para abordar la complejidad se debe hacer a través de la inter y la transdisciplinariedad, e incluso como propone Maldonado (2020) hacer uso de la indisciplinarización de la educación, para lo cual es fundamental promover en los estudiantes habilidades, acuerdos y reflexiones para trabajar en equipo de forma adecuada. Así mismo, la comunicación entre los integrantes es fundamental, algo también muy importante para el trabajo en equipo al momento de abordar problemas complejos.

Para esta ocasión, nuevamente los estudiantes debían autoorganizarse en grupos de cinco integrantes de forma libre, es decir, no necesariamente debían ser los mismos grupos de la primera semana. Cada grupo debía superar cuatro retos propuestos por el docente, los cuales se describen a continuación:

1. Dibujo con relevos: Cada grupo debía seleccionar un capitán o capitana quienes van a pasar al frente para realizar la actividad, sin embargo, sus compañeros también juegan un rol muy importante. En el tablero uno de los estudiantes capitanes debía, en un lapso de 20 segundos, dibujar lo que creía pertinente respecto a una palabra, tema o película que el docente les indicaba. Al término de este tiempo, otro estudiante capitán debía continuar sobre lo ilustrado previamente por su compañero teniendo en cuenta la palabra, tema o película asignada. Este estudiante igualmente tenía 20 segundos y al culminar

este tiempo debía seguir otro capitán de equipo y así sucesivamente hasta que los demás estudiantes adivinaran lo que se estaba dibujando en el tablero.

2. Insertar vaso: En grupos los estudiantes amarran un vaso plástico con lana de un metro y medio de largo, luego debían insertar el vaso boca abajo en un palo de una chupa que hay en el suelo teniendo en cuenta que los participantes no pueden hablar entre sí. Gana el grupo que lo logre en el menor tiempo (ver figura 23).

Figura 24 Estudiantes desarrollando la clase de trabajo en equipo



Fuente: Autores

Nota. Las fotos se tomaron con previo consentimiento firmado por los estudiantes y sus padres de familia

3. Pies amarrados y ula: Cada estudiante debió amarrar su pierna derecha con la pierna izquierda de su compañero (a la altura del tobillo), de tal manera que todos quedaban mirando hacia el frente. Luego, debieron pasar por ula ulas que hay en el suelo al frente de cada grupo con el objetivo de llegar al otro lado de los ula ulas (ver figura 24). Gana el equipo que llegue en menor tiempo.

4. Sopa de letras: Cada grupo debe resolver una sopa de letras compuesta por términos de los atributos de la complejidad y el pensamiento sistémico, tales como: Interacciones, Emergencia, Dinámica, Autoorganización, Adaptación, Interdisciplinariedad, No linealidad, Recursividad, Interrelación, Transformación, Disolución, Perspectivas, Incertidumbre, Indeterminación, Vida, Aprendizaje.

Al final de cada actividad, los grupos debían escribir cómo lograron los objetivos de la actividad propuesta y qué estrategias utilizaron, así como falencias y fortalezas del grupo. Esto era de gran insumo para finalizar la sesión compartiendo conclusiones y reflexiones alrededor de las actividades desarrolladas

y el trabajo en equipo. En este punto se diferencia el concepto de trabajo en grupo frente al trabajo en equipo, resaltando su importancia para el resto de las sesiones. Esto también permitió acercar al estudiantado al paradigma de la complejidad en el sentido de cómo a partir de la forma en que nos relacionamos, emergen situaciones complejas.

Figura 25 Estudiantes trabajando en equipo en la actividad de los ula



Fuente: Autores

Nota. Las fotos se tomaron con previo consentimiento firmado por los estudiantes y sus padres de familia

Semana 3. Campaña Anti-concientización y problemas complejos: Para esta clase se les solicitó a los estudiantes nuevamente se autoorganizarán en grupos de cinco para que realizarán una campaña de concientización sobre una problemática social compleja que se les asignó de forma aleatoria. Cada grupo debía socializar su campaña y al finalizar se les preguntó a los estudiantes si: a) ¿realmente se concientizaron sobre los problemas complejos tratados en cada campaña? b) ¿en verdad se han concientizado gracias a las campañas que han visto a lo largo de su vida? c) ¿creen que efectivamente las personas en general se concientizan con las campañas realizadas? d) ¿creen que verdaderamente las campañas de concientización son suficientes para abordar los problemas sociales complejos?

Independientemente de que los estudiantes respondieran “sí” o “no”, se les pedía ejemplos y que argumentarán el porqué de su posición, esto con el ánimo de promover una discusión enriquecida, una reflexión profunda y un pensamiento crítico al respecto, al mismo tiempo que se indaga sobre la complejidad de las situaciones expuestas.

Posteriormente se les presentó al estudiantado una síntesis de un artículo titulado “Ya basta de crear conciencia” de Christiano y Neimand (2021). Esto básicamente para abrir la discusión del por qué las campañas de concientización no son suficientes para abordar problemáticas sociales complejas y de esta manera seguir aproximándolos a la complejidad desde nuevos enfoques orientados a la transformación de realidades complejas. Se utilizaron los *hashtags* #YoNoConcientizo #YoTransformo. Finalmente, para complementar e hilar las ideas anteriormente descritas, se les socializó a los estudiantes el concepto de problemas complejos, qué los caracteriza y cuando un problema es complejo, así seguir fomentando un lenguaje común básico en complejidad.

Etapas 2. Contexto y Cadenas Lógicas: Tiene como objetivo dar cuenta del contexto de un problema social complejo y sus cadenas lógicas, las cuales son tres: manifestaciones, causas y consecuencias. Esta etapa se compone igualmente de tres semanas descritas de la siguiente manera:

Semana 4. Clase de Contexto y Cadenas Lógicas: La sesión de esta semana inició con un ejercicio de extrañamiento donde se les mostró imágenes con objetos que se les hace extraños y desconocidos a los estudiantes, se les propuso la dinámica de adivinar qué era ese objeto, para qué servía y cómo funcionaba. Esto con el objetivo de introducir la clase para hablar sobre la importancia de tener en cuenta el contexto de las cosas y de los problemas complejos, así mismo esto se hilaba con el hecho de que es fundamental el profundizar en el entendimiento y comprensión de las problemáticas sociales complejas a través de las cadenas lógicas, para lo cual, se le explicó al estudiantado de qué trataban y cómo se pueden hallar.

Al finalizar la sesión, se asignaron dos actividades, la primera era que se autoorganizaran en equipos de trabajo de cinco integrantes, los cuales trabajarían durante el resto de las semanas de la implementación de la estrategia didáctica. Una vez se conformaban los equipos, debían ponerse de acuerdo y definir una problemática social compleja con la que cada integrante estuviera relacionado de forma directa o indirecta, de este modo, sientan un interés constante en abordar ese problema complejo, esta parte es muy importante, ya que, los estudiantes deben sentirse conectados con la problemática para un mejor desarrollo de la estrategia didáctica.

La segunda actividad consistió en que, en los equipos conformados, debían indagar sobre el contexto del problema complejo escogido e identificar las manifestaciones, causas y consecuencias de esa situación problemática compleja. Seguidamente, debían elaborar un diagrama (formato libre) que exponga las manifestaciones, causas y consecuencias de la problemática compleja.

Este trabajo asignado se destaca de forma interesante a propósito del estudio de la complejidad, la interdisciplinariedad y un aprendizaje basado en la indagación, a continuación algunas razones de ello: los estudiantes van a estudiar una problemática compleja real con la cual tienen algún tipo de vínculo o conexión; se fomenta la indagación e investigación para abordar el problema complejo; se incentiva priorizar el entendimiento y comprensión de la problemática antes de optar por soluciones a la ligera; el trabajo a entregar promueve la interdisciplinariedad, ya que, permite aplicar e integrar saberes de diferentes áreas como por ejemplo matemáticas, castellano, ciencias sociales, ciencias económicas y de distintos campos profesionales.

Esto debido a que los estudiantes para dar cuenta del contexto de su problema complejo deben basarse en datos estadísticos, así mismo deben emplear habilidades de escritura y organización de ideas para comunicarse de la mejor manera, así como hacer uso de las citas y referencias bibliográficas de donde obtienen información. Además, pueden aplicar saberes que pueden ir desde la psicología, hasta la ingeniería, pasando por conocimientos en administración, así como también de arte y aspectos de humanidades relacionado a lo sociocultural.

Semana 5. Asesoría: El acompañamiento a los estudiantes y sus procesos de enseñanza-aprendizaje es algo fundamental para desarrollar esta estrategia didáctica, por ende, para esta semana se facilitó asesoría a cada equipo de trabajo para dialogar sobre el nivel de avance del trabajo propuesto sobre el contexto y cadenas lógicas de la problemática social compleja escogida, así como también para resolver dudas e inquietudes que los alumnos tengan (ver figura 25). Igualmente se propusieron espacios de discusión y reflexión alrededor de la problemática compleja en estudio, donde el docente no respondió enseguida las preguntas de los estudiantes, sino que entre todos se buscaron respuestas o incluso más

interrogantes que promovieron un mayor entendimiento y comprensión del problema complejo en estudio.

Figura 26 Asesoría y socialización de los entregables de los estudiantes



Fuente: Autores

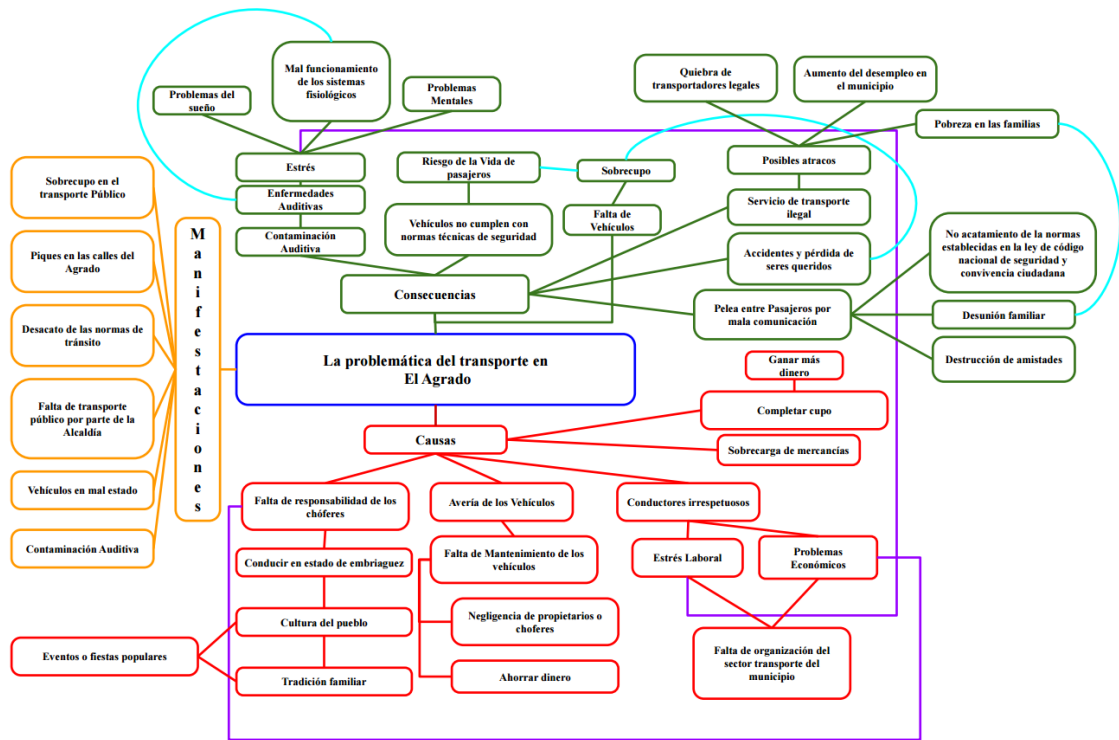
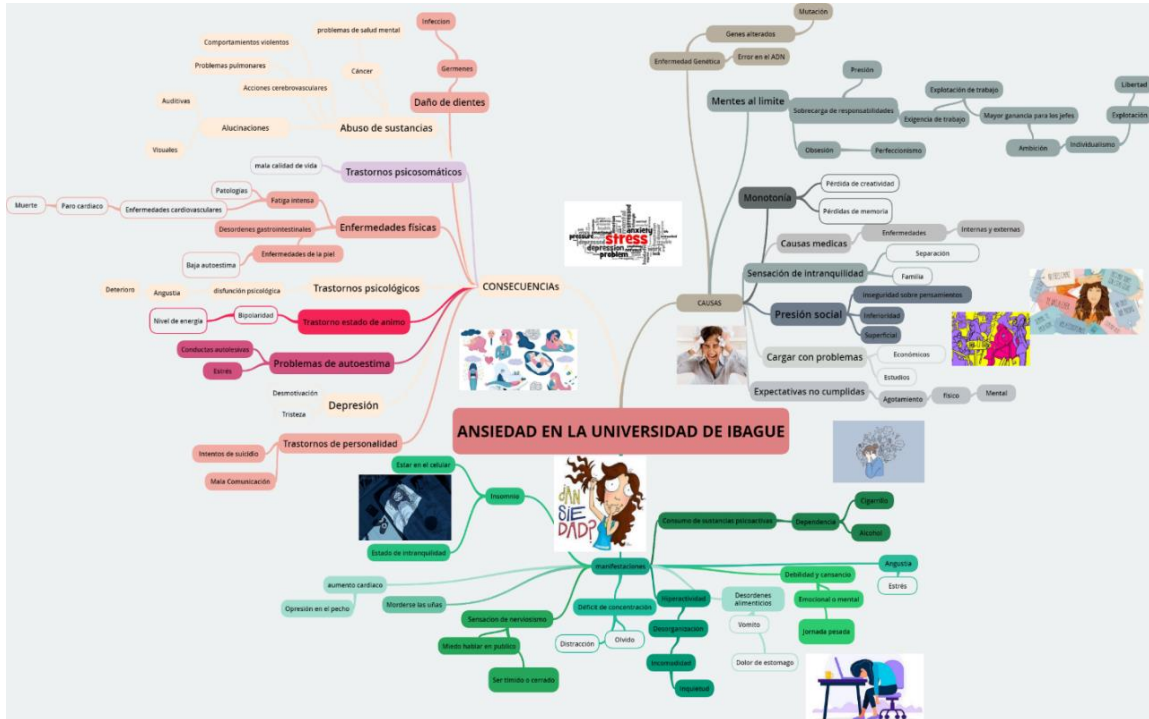
Nota. Las fotos se tomaron con previo consentimiento firmado por los estudiantes y sus padres de familia

Semana 6. Socialización del primer entregable: En esta oportunidad cada equipo socializa el trabajo realizado respecto al contexto y las cadenas lógicas de la problemática social compleja en estudio. Esta socialización se realizó a modo de mesa redonda (ver figura 25), promoviendo un espacio de conversación donde los estudiantes se sientan tranquilos y seguros. En palabras de Plata (2005), “se trata de volver al encanto de lo impredecible, lo inesperado, lo nuevo, para recobrar el encanto de lo distintivamente humano que encierra el conversar”.

Los criterios a tener en cuenta para llevar a cabo esta socialización, son los siguientes: 1) El equipo describe y sitúa el contexto de la situación problemática; 2) El diagrama de cadenas lógicas (ver figura 26) tiene síntesis, es fácil de entender y explica con coherencia y suficiencia la situación problemática; 3) Los estudiantes entienden la diferencia entre las tres cadenas lógicas, además el discurso es acorde y complementa la presentación del diagrama; 4) El diagrama hace una exploración y ramificación de cadenas lógicas de acuerdo con lo visto en clase, dicha exploración está sustentada en fuentes de consulta (referencias bibliográficas); 5) El diagrama refleja interconexiones o relaciones entre las cadenas lógicas; 6) Todos los estudiantes participan y hablan en la socialización durante el tiempo

dato; 7) Cualquier integrante del equipo responde las preguntas realizadas por el docente y puede explicar el entregable sobre el problema complejo en estudio.

Figura 27 Diagramas de cadenas lógicas realizada por estudiantes del grado 804 y el curso CRIPS



Fuente: Estudiantes del grado 804 y el curso CRIPS

Etapas 3: Actores relevantes y múltiples perspectivas: Tiene como objetivo indagar, reconocer y definir los actores relevantes y sus múltiples perspectivas de la problemática social compleja. Esta etapa se desarrolla en dos semanas, las cuales se detallan a continuación:

Semana 7. Juego de Roles “Cumbre de Acción Climática de la ONU”: En esta sesión se realiza un ejercicio de modelado y simulación mediante un juego de roles que permite a los estudiantes explorar y evaluar rápidamente los impactos de diferentes soluciones para abordar el cambio climático durante el evento (ver figura 27). En esta oportunidad el juego se llama “Simulación de Acción Climática”, allí los alumnos tienen diferentes roles en una cumbre climática ficticia de la ONU organizada por el Secretario General de las Naciones Unidas para abordar urgentemente el problema complejo del cambio climático. En la cumbre se han convocado grupos de diferentes sectores a nivel mundial para trabajar juntos en crear un plan para limitar el calentamiento global a muy por debajo de los 2°C y apuntar a 1,5°C por encima de los niveles preindustriales de acuerdo con los objetivos internacionales reconocidos formalmente en el Acuerdo Climático de París (Rooney-Varga et al., 2020). Este juego de roles promueve una mayor comprensión de las causas del cambio climático y las diferentes soluciones para mitigarlo. El juego está montado en el modelo de simulación computacional En-ROADS (ver figura 28). De esta manera, se pretende que los estudiantes vivan una experiencia cercana a la realidad y se intente develar la complejidad que emerge de los interrelacionamientos entre diferentes actores y sus diferentes perspectivas sobre un problema complejo.

Semana 8. Empatía, actores relevantes y multiperspectivas: Esta sesión inicia abriendo un diálogo con los estudiantes sobre la empatía y sus implicaciones en los relacionamientos con las personas, la naturaleza y nuestro entorno. Así mismo, la conversación se orienta a la empatía como emoción social compleja en el sentido de cómo invita a ver vida y sensibilizarnos ante ella. En adición, se comparten ideas sobre cómo a través de algunas herramientas del *design thinking* se pueden atender problemáticas sociales complejas que promueven el ejercicio de ponerse en los zapatos del otro, a ver el mundo por donde otros no lo han visto y a tener empatía hacia las personas y las disciplinas distintas a la de cada persona.

Figura 28 Desarrollo del juego de roles



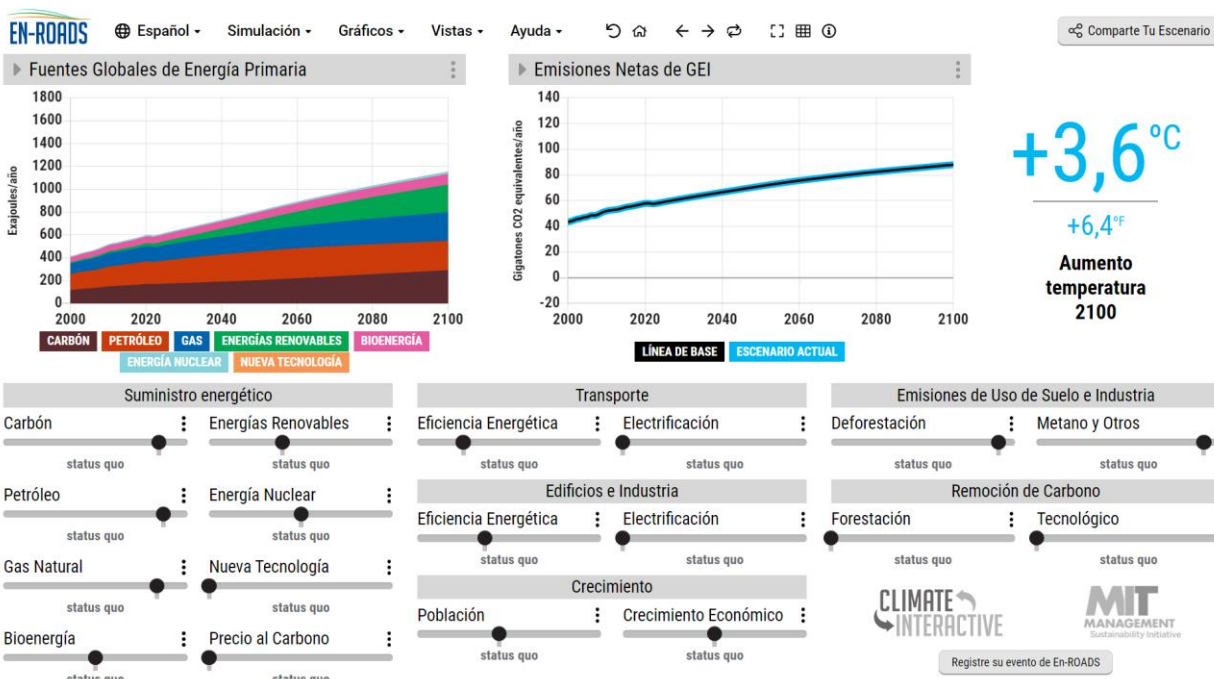
Fuente: Autores

Nota. Las fotos se tomaron con previo consentimiento firmado por los estudiantes y sus padres de familia

Por supuesto en el transcurso de esta conversación e interacción con y entre estudiantes se fueron develando ejemplos alrededor de la experiencia en el juego de roles, ya que, este diálogo suscita el cómo se puede profundizar en la comprensión de la problemática al reconocer los actores sociales relevantes involucrados y sus múltiples perspectivas. Al final de la sesión, se les asigna una actividad a cada equipo de trabajo, la cual consta en que deben identificar mínimo dos actores relevantes de la problemática compleja que han venido estudiando con la particularidad de que estos actores tengan perspectivas totalmente distintas, a ello se le debía aplicar cuatro herramientas del *design thinking* (Mapa de empatía, Herramienta persona, Definición del problema y Herramienta POV). Con base en esto y pasando por un proceso de reflexión y discusión como equipo, cada equipo debía sacar conclusiones respecto al trabajo realizado teniendo en cuenta cómo los diferentes actores y sus perspectivas, al interrelacionarse, configuran la problemática social compleja en estudio.

Etapas 4. Propuesta de proyecto de transformación: Tiene como objetivo realizar una propuesta de transformación e innovación social por cada equipo de trabajo de acuerdo con la problemática compleja que han venido abordando, lo cual, también ayuda a enriquecer la comprensión de la complejidad del problema respecto a la manera en que se aborda. Esta etapa comprende tres semanas descritas a continuación:

Figura 29. Simulador En-ROADS



Fuente: Climate Interactive en alianza con el MIT Sloan Sustainability Initiative.

Nota. Climate Interactive es un proyecto patrocinado fiscalmente por el New Venture Fund, una organización con sede en el 501(c)(3) en Washington, D.C.

Semana 9. Transformación de problemas complejos: En esta semana se inicia la sesión con un reto que consta en unir nueve puntos con cuatro líneas rectas, una vez los estudiantes lo logran, se les pregunta sobre la restricción mental que se impusieron al inicio, la cual no les permitía alcanzar el objetivo. Esto con la finalidad de reflexionar en la práctica del ejercicio y así subir el nivel de dificultad del reto, ya que, luego debían de nuevo unir los nueve puntos, pero con tres líneas rectas, luego con dos líneas y finalmente con una línea recta. A medida que se desarrollaba el desafío, se iba reflexionando sobre las restricciones y patrones mentales que cada uno se impuso. La actividad finaliza con una reflexión de cómo dejar a un lado estas condiciones restrictivas que las personas se autoimponen, lo cual es fundamental para abordar los problemas complejos de una forma disruptiva, creativa, innovadora y transformadora. Seguidamente, se les explica a los estudiantes, a través de ejemplos, qué implica una transformación de problemáticas sociales complejas y cómo se diferencia de las soluciones tradicionales. Aquí entra en juego todo lo visto semanas atrás en las otras etapas. Finalmente, se les asigna un trabajo

final donde cada equipo de trabajo debe realizar una propuesta de proyecto de transformación e innovación social de su problema complejo. Aquí se realizó un ejercicio de modelado y simulación, ya que, se les indicó a los educandos que iban a participar en una convocatoria de proyectos de transformación. Se les explicó que el mundo se mueve por proyectos y para abordar problemas sociales complejos, se debía tener cierta noción de conocimiento respecto a ello. La propuesta de proyecto de transformación que gane podía obtener una financiación de hasta 200 millones de pesos para su ejecución, por supuesto, esto en un entorno de ficción con fines académicos.

Semana 10. Asesoría: Esta sesión se orientó a resolver dudas e inquietudes de cada equipo respecto al entregable final, igualmente a lo descrito líneas arriba en la semana cinco, se promovió un espacio de diálogo tranquilo con los alumnos donde ellos compartieron sus preguntas sobre las cuales se invitaba a reflexionar para buscar respuestas entre todos e incluso a generar preguntas más de fondo que alimenten la creación de conocimiento alrededor del problema social complejo en estudio.

Semana 11. Presentación de proyectos de transformación: La estrategia didáctica termina con la presentación de propuestas de transformación de problemáticas sociales complejas por parte de cada equipo de trabajo, los cuales recibieron retroalimentación por parte del docente. Para esta oportunidad se consideró la siguiente rúbrica de presentación de propuestas:

1. **Objetivos y justificación.** ¿Los objetivos y la justificación de la propuesta del proyecto tienen relación con el problema planteado? ¿Los objetivos son alcanzables? ¿La justificación está bien argumentada?
2. **Transformación.** ¿La propuesta del proyecto incentiva una transformación de la problemática social compleja desde un enfoque sistémico y de la complejidad?
3. **Metodología.** ¿La metodología propuesta describe de forma clara las etapas y actividades a desarrollar para alcanzar los objetivos del proyecto teniendo en cuenta el contexto, las cadenas lógicas, los actores y las múltiples perspectivas del problema complejo abordado?
4. **Resultados.** ¿Los resultados proyectados son realistas y contextualizados con la población que participará en el proyecto teniendo en cuenta las interrelaciones que se presentan en la problemática?

Anexo C. Cronograma del trabajo de tesis

Mes (año 2022)	Julio				Agosto				Septiembre				Octubre			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Actividades/Semanas																
Describir y ajustar la estrategia didáctica "Sociedad y Complejidad: Cómo entender mi territorio"	■	■														
Proceso de firma de los formatos de consentimiento por parte de los acudientes de los menores de edad y los estudiantes mayores de edad		■	■		■											
Diseñar la estructura de evaluación de la estrategia didáctica "Sociedad y Complejidad: Cómo entender mi territorio"		■	■				■	■								
Implementar la estrategia didáctica "Sociedad y Complejidad: Cómo entender mi territorio"					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Etapa 1 de la estrategia didáctica: Lenguaje común básico de la complejidad					■	■	■									
Etapa 2 de la estrategia didáctica: Contexto y cadenas lógicas							■	■	■	■						
Etapa 3 de la estrategia didáctica: Actores relevantes y Multiperspectiva											■	■				
Etapa 4 de la estrategia didáctica: Propuesta de transformación del problema complejo												■	■	■	■	■
Monitorear la implementación de la estrategia didáctica "Sociedad y Complejidad: Cómo entender mi territorio"					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Aplicar tres instrumentos de recolección de datos: Formulario del contexto sociocultural de los estudiantes, Formulario de Saberes previos y Test de estilos de aprendizaje				■	■											
Aplicar el formulario etapa 2: Contexto y cadenas lógicas									■	■						
Aplicar el formulario etapa 3: Actores relevantes y multiperspectivas												■				
Aplicar el formulario etapa 4: Transformación de problemas sociales complejos															■	■
Aplicar las rúbricas de evaluación de los entregables de los estudiantes						■			■	■		■			■	■
Realizar Grupo focal															■	■
Depurar la información obtenida				■	■				■	■		■	■	■	■	■
Analizar de forma preliminar la información obtenida					■	■			■	■	■	■	■	■	■	■
Analizar de forma integrada los resultados obtenidos												■	■	■	■	■
Escribir el análisis y discusión de resultados												■	■	■	■	■
Escribir las conclusiones											■		■	■	■	■
Realizar la presentación para la sustentación													■	■	■	■
Enviar trabajo de tesis																■

Fuente: Elaboración propia

Anexo D. Planeación de estrategia didáctica “Sociedad y Complejidad: Cómo entender mi territorio”

Planeación de estrategia didáctica “Sociedad y Complejidad: Cómo entender mi territorio”											
Fecha	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10	Semana 11
Etapa	1. Lenguaje común básico de la complejidad			2. Contexto y cadenas lógicas			3. Actores relevantes y Multiperspectiva		4. Propuesta de transformación del problema complejo		
Actividades de la sesión	- Acercamiento a la complejidad - Actividad caso problema complejo	- Trabajo en equipo - Reflexión y acuerdos para el trabajo en equipo	Actividad de Anti-Concientización y Problemas complejos	- Definir equipos de trabajo - Escoger la problemática social compleja - Contexto: Indagar el contexto de la problemática compleja escogida. - Cadenas lógicas: Identificar las manifestaciones, causas y consecuencias de la problemática compleja. - Asesoría sobre el trabajo asignado respecto al contexto y las cadenas lógicas del problema complejo	- Asesoría sobre el trabajo asignado respecto al contexto y las cadenas lógicas del problema complejo	Socialización del trabajo asignado respecto al contexto y las cadenas lógicas del problema complejo	Juego de roles: Acción climática Medio Ambiente	- Introducción a la Multiperspectiva y Actores relevantes - Asesoría del trabajo asignado sobre la indagación y definición de múltiples perspectivas acerca de la situación problemática y los actores relevantes	Entrega del trabajo asignado de la etapa 3 Propuesta de proyectos de transformación de problemas sociales complejos - Solución, resolución y disolución o transformación - Situación actual – Situación deseada Asesoría sobre el trabajo final asignado	Asesoría sobre el trabajo final asignado acerca de una propuesta de transformación del problema complejo escogido por cada equipo	Presentación por parte de cada equipo sobre su propuesta de transformación del problema complejo escogido

Fuente: Elaboración propia



Anexo E. Formulario contexto sociocultural de los estudiantes

Formulario contexto sociocultural de los estudiantes

Somos estudiantes de la Maestría en Estudios Interdisciplinarios de la Complejidad y estamos realizando una investigación en el aula como modalidad de grado. El objetivo del presente formulario es recopilar información acerca de los estudiantes para caracterizar su contexto sociocultural.

La realización de este cuestionario no implica ningún tipo de riesgo, los datos se utilizarán únicamente con propósitos académicos. No hay respuestas correctas o incorrectas, sus datos serán manejados con total confidencialidad.

Ante cualquier inquietud o reclamo comunicarse con los siguientes correos:
 Humberto Alejandro Barrero Arciniegas: habalejo96@gmail.com
 William Fernando Ortiz Hoyos: wfoh21@gmail.com

 habalejo96@gmail.com (no compartidos) [Cambiar de cuenta](#) 

*Obligatorio

¿En qué zona del municipio vive? *

Rural
 Urbana

Estrato socioeconómico *

1
 2
 3
 4
 5
 6

¿Cuál es su medio de transporte para movilizarse hacia la institución educativa? *

Bicicleta
 Caminando
 Moto
 Carro
 Transporte por la Alcaldía
 Transporte público
 Otro: _____

Programa académico *

Tu respuesta _____

¿Qué le gustaría estudiar al finalizar su bachillerato? *

Tu respuesta _____

¿De qué actividad económica dependen usted y su familia? *

Tu respuesta _____

¿Quién es el responsable del cuidado integral suyo? *

Tu respuesta _____

Nombre dos problemáticas sociales que lo aquejan o afectan en este momento *

Tu respuesta _____

Muchas gracias

Enviar

[Borrar formulario](#)

Fuente: Elaboración propia



Anexo F. Formulario saberes previos



Formulario saberes previos

Somos estudiantes de la Maestría en Estudios Interdisciplinarios de la Complejidad y estamos realizando una investigación en el aula como modalidad de grado. El objetivo del presente formulario es recopilar información acerca de los saberes previos que tienen los estudiantes respecto a algunos conceptos claves del curso.

La realización de este cuestionario no implica ningún tipo de riesgo, los datos se utilizarán únicamente con propósitos académicos. No hay respuestas correctas o incorrectas, sin embargo, es importante NO busque en internet posibles respuestas, ya que, el objetivo es conocer sus conocimientos. Finalmente, sus datos serán manejados con total confidencialidad.

Ante cualquier inquietud o reclamo comunicarse con los siguientes correos:

habalejo96@gmail.com
wfoh21@gmail.com

 habalejo96@gmail.com (no compartidos) [Cambiar de cuenta](#) 

*Obligatorio

¿Qué entiendes por "Complejidad"? *

Recuerda que NO debes buscar en internet. Responde con tus propias ideas.

Tu respuesta

¿Qué entiendes por "Pensamiento Sistémico"? *

Recuerda que NO debes buscar en internet. Responde con tus propias ideas.

Tu respuesta

¿Qué entiendes por "Problemas Complejos"? *

Recuerda que NO debes buscar en internet. Responde con tus propias ideas.

Tu respuesta

Fuente: Elaboración propia

Anexo G. Cuestionario Honey-Alonso Estilos de Aprendizaje –CHAEA–



Cuestionarios / Estilos de aprendizaje

Créditos: Universidad de Deusto. Instituto de Ciencias de la Educación (ICE). CHAEA. Cuestionario Honey-Alonso de Estilos de Aprendizaje. Autores: Catalina M. Alonso, Domingo J. Gallego y Peter Honey.

Establezco mi Estilo de Aprendizaje

Objetivo general: Evaluar los estilos de aprendizaje Activo, Reflexivo, Teórico y Pragmático como estrategia para adecuaciones en la planificaciones didácticas de las asignaturas.

Información específica: ¿Cómo auto aplicarse el Cuestionario Honey-Alonso Estilos de Aprendizaje –CHAEA–?

Este Cuestionario ha sido diseñado para identificar su Estilo preferido de Aprendizaje. No es un test de inteligencia, ni de personalidad. No hay límite de tiempo para contestar al Cuestionario. No le ocupará más de 15 minutos. No hay respuestas correctas o erróneas. Será útil en la medida que sea sincero(a) en sus respuestas.

Si está más de acuerdo que en desacuerdo con el ítem **ponga un signo de más (+)**

Si por el contrario, **está más en desacuerdo** que de acuerdo, **ponga un signo menos (-)**

Por favor conteste a todos los ítems. Muchas gracias.

Questionario Honey – Alonso de Estilos de Aprendizaje CHAEA	+	-
1. Tengo fama de decir lo que pienso claramente y sin rodeos.	+ <input type="radio"/>	- <input type="radio"/>
2. Estoy seguro(a) de lo que es bueno y lo que es malo, lo que está bien y lo que está mal.	+ <input type="radio"/>	- <input type="radio"/>
3. Muchas veces actúo sin mirar las consecuencias.	+ <input type="radio"/>	- <input type="radio"/>
4. Normalmente trato de resolver los problemas metódicamente y paso a paso.	+ <input type="radio"/>	- <input type="radio"/>
5. Creo que los formalismos coartan y limitan la actuación libre de las personas.	+ <input type="radio"/>	- <input type="radio"/>

Fuente: Catalina M. Alonso, Domingo J. Gallego y Peter Honey. Universidad de Deusto. Instituto de Ciencias de la Educación (ICE). CHAEA.

Nota: Para visualizar el formulario completo diríjase al siguiente enlace web: <https://diged.usac.edu.gt/sfpu/cuestionario/chaea>

Anexo H. Rúbrica de observación Actividad caso problema complejo

Tema: Actividad caso problema complejo	
Fecha:	

Criterios a considerar	Observaciones
Aspectos que tienen en cuenta los estudiantes al plantear las 7 acciones para abordar el problema complejo propuesto	
Creatividad e innovación en la propuesta de las 7 acciones para abordar el problema complejo propuesto	
Habilidades que tuvieron en cuenta al desarrollar la actividad	

Fuente: Elaboración propia

Anexo I. Rúbrica de socialización etapa 2: Contexto y cadenas lógicas

Tema: Contexto y cadenas lógicas	
Grupo de trabajo:	Fecha:

Criterios a tener en cuenta	Puntos	Puntos asignados	Observaciones
El grupo describe y sitúa el contexto de la situación problemática	0,7		
El diagrama tiene síntesis, es fácil de entender y explica con coherencia y suficiencia la situación problemática	0,6		
Los estudiantes entienden la diferencia entre las tres cadenas lógicas, además el discurso es acorde y complementa la presentación del diagrama	1		
El diagrama hace una exploración y ramificación de cadenas lógicas de acuerdo con lo visto en clase, dicha exploración está sustentada en fuentes de consulta (referencias bibliográficas)	1		
El diagrama refleja interconexiones o relaciones entre las cadenas lógicas	0,8		
Todos los estudiantes participan y hablan en la socialización durante el tiempo dado	0,4		
Cualquier miembro del grupo puede responder preguntas y explicar el entregable sobre el problema complejo en estudio	0,5		

Fuente: Elaboración propia



Anexo J. Formulario etapa 2: Contexto y cadenas lógicas

Formulario etapa 2: Contexto y cadenas lógicas

Saludos estimados estudiantes. El objetivo del presente formulario es recopilar información acerca de los saberes que han adquirido en la 2da etapa del curso: Contexto y Cadenas Lógicas

La realización de este cuestionario no implica ningún tipo de riesgo, los datos se utilizarán únicamente con propósitos académicos. No hay respuestas correctas o incorrectas, sin embargo, es importante que NO busque en internet posibles respuestas, ya que, el objetivo es indagar sobre sus conocimientos y saberes al respecto de la 2da etapa. Finalmente, sus datos serán manejados con total confidencialidad.

Ante cualquier inquietud o reclamo comunicarse a los correos del equipo docente.

 habalejo96@gmail.com (no compartidos) [Cambiar de cuenta](#) 

*Obligatorio

Nombre *

Tu respuesta

¿Consideras que tienes la capacidad de identificar problemáticas sociales complejas teniendo en cuenta los diferentes aspectos relacionados con el contexto y las cadenas lógicas de un problema complejo? Justifica el por qué. *

Deben desarrollar y argumentar su respuesta de la mejor manera posible. Si gusta puede dar ejemplos.

Tu respuesta

Fuente: Elaboración propia

Anexo K. Rúbrica de evaluación etapa 3: Actores relevantes y multiperspectivas

Tema: Actores relevantes y multiperspectivas	
Fecha:	

Criterios a evaluar	Puntos	Observaciones
El grupo describe y desarrolla el mapa de la empatía con base a una indagación cuidadosa del senti-pensar de cada actor relevante permitiendo conocer aspectos profundos de su perspectiva y su contexto.	1	
La “herramienta persona” se desarrolla de una manera que permite develar aspectos desconocidos de la perspectiva al indagar en el contexto histórico y de vida (a manera de modelado y simulación) de cada actor relevante.	1	
La herramienta “definición del problema” evidencia de forma clara el problema central para cada actor, la importancia del problema para este actor, los factores socioculturales que componen el problema desde su perspectiva y cómo propone abordarlo.	1	
La herramienta POV (Points of view) refleja con claridad las necesidades de cada actor relevante y se argumenta de buena manera el porqué de estas.	1	
Las conclusiones a las que llegó el grupo respecto a los actores relevantes y sus multiperspectivas reflejan un proceso de reflexión y discusión como equipo que las hacen valiosas, interesantes y reveladoras.	1	

Fuente: Elaboración propia



Anexo L. Formulario etapa 3: Actores relevantes y Multiperspectivas

Formulario etapa 3: Actores relevantes y Multiperspectivas

Saludos estimados estudiantes. El objetivo del presente formulario es recopilar información acerca de los saberes que han adquirido en la 3ra etapa del curso: Actores relevantes y Multiperspectivas.

La realización de este cuestionario no implica ningún tipo de riesgo, los datos se utilizarán únicamente con propósitos académicos. No hay respuestas correctas o incorrectas, sin embargo, es importante que NO busque en internet posibles respuestas, ya que, el objetivo es indagar sobre sus conocimientos y saberes al respecto de la 3ra etapa. Finalmente, sus datos serán manejados con total confidencialidad.

Ante cualquier inquietud o reclamo comunicarse a los correos del equipo docente.

 habalejo96@gmail.com (no compartidos) [Cambiar de cuenta](#) 

*Obligatorio

Nombre completo *

Tu respuesta

¿Consideras que puedes describir las diferentes perspectivas de los actores sociales involucrados con el fin de reconocer los contextos de experiencia que emergen de las situaciones problemáticas complejas y desarrollar un reconocimiento empático del otro y de lo otro? Justifica el por qué. *

Debes desarrollar y argumentar tu respuesta de la mejor manera posible. Puedes dar ejemplos si así lo deseas.

Tu respuesta

Fuente: Elaboración propia

Anexo M. Rúbrica de evaluación etapa 4: Proyecto de transformación

**EVALUACIÓN TÉCNICA
PROYECTOS DE TRANSFORMACIÓN CONVOCATORIA CRIPS**

Información general

Convocatoria	Convocatoria Regional de Innovación para la Sociedad - CRIPS
Título del proyecto	

Criterios de valoración

Para la valoración de las propuestas se tendrán en cuenta aspectos como:

1. **Objetivos y justificación.** ¿Los objetivos y la justificación de la propuesta del proyecto tienen relación con el problema planteado? ¿Los objetivos son alcanzables? ¿La justificación está bien argumentada?
2. **Transformación.** ¿La propuesta del proyecto incentiva una transformación de la problemática social compleja desde un enfoque sistémico y de la complejidad?
3. **Metodología.** ¿La metodología propuesta describe de forma clara las etapas y actividades a desarrollar para alcanzar los objetivos del proyecto teniendo en cuenta el contexto, las cadenas lógicas, los actores y las múltiples perspectivas del problema complejo abordado?
4. **Resultados.** ¿Los resultados proyectados son realistas y contextualizados con la población que participará en el proyecto teniendo en cuenta las interrelaciones que se presentan en la problemática?
5. **Presupuesto.** ¿El plan presupuestal presentado es acorde a lo estipulado en la propuesta del proyecto y la asignación de recursos tiene coherencia?

Fuente: Elaboración propia



Anexo N. Formulario Etapa 4: Transformación de problemas sociales complejos

Formulario Etapa 4: Transformación de problemas sociales complejos

Saludos estimados estudiantes. El objetivo del presente formulario es recopilar información acerca de los saberes que han adquirido en la 4ta etapa del curso respecto a la transformación de problemas sociales complejos.

La realización de este cuestionario no implica ningún tipo de riesgo, los datos se utilizarán únicamente con propósitos académicos. No hay respuestas correctas o incorrectas, sin embargo, es importante que NO busque en internet posibles respuestas, ya que, el objetivo es indagar sobre sus conocimientos y saberes al respecto de la 4ta etapa. Finalmente, sus datos serán manejados con total confidencialidad.

Ante cualquier inquietud o reclamo comunicarse a los correos del equipo docente.

 habalejo96@gmail.com (no compartidos) [Cambiar de cuenta](#) 
***Obligatorio**



Nombre *

Tu respuesta

[Siguiente](#)

[Borrar formulario](#)

Formulario Etapa 4: Transformación de problemas sociales complejos

 habalejo96@gmail.com (no compartidos) [Cambiar de cuenta](#) 
***Obligatorio**

Transformación del problema complejo

Esta sección tiene como objetivo recopilar información acerca de los saberes que han adquirido en la 4ta etapa del curso.

¿A través del curso aprendiste a abordar problemas complejos pretendiendo una transformación e innovación social desde un enfoque sistémico, sensible, lógico y coherente con las necesidades del contexto en el que se enmarca una problemática social compleja? Justifica *

Debes desarrollar y argumentar tu respuesta de la mejor manera posible. Puedes dar ejemplos si así lo deseas.

Tu respuesta

[Atrás](#)

[Siguiente](#)

[Borrar formulario](#)

Formulario Etapa 4: Transformación de problemas sociales complejos

[Acceder a Google](#) para guardar el progreso. [Más información](#)

*Obligatorio

Competencias generales de la estrategia didáctica

En esta sección se busca indagar acerca de los saberes, habilidades y competencias que han adquirido para abordar problemas sociales complejos.

A continuación se presenta un listado de afirmaciones y debes escoger la opción con la que te sientas más cómodo

*

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Considero que estoy familiarizado con un lenguaje común básico (general) en Pensamiento Sistémico y Complejidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Estoy en la capacidad de identificar y describir el contexto de una problemática social compleja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Considero que estoy en la capacidad de diagramar las cadenas lógicas de un problema complejo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reconozco los actores relevantes y sus multiperspectivas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Siento que cuento con la habilidad y conocimiento para realizar un proceso que implique la transformación de problemáticas sociales complejas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Trabajo en equipo de forma apropiada y eficiente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Puedo reconocer las características que hacen que un problema sea complejo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reconozco el valor y la importancia de trabajar y empatizar con otras disciplinas para abordar problemas complejos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Complejidad, Pensamiento Sistémico y Problemas Complejos

Estas preguntas ya las hicimos al inicio del semestre, pero veamos ahora como entiendes estos términos una vez finalizado este curso.

¿Qué entiendes por "Complejidad"? *

Recuerde que NO debe buscar en internet. Responda con sus propias ideas.

Tu respuesta

¿Qué entiende por "Pensamiento Sistémico"? *

Recuerde que NO debe buscar en internet. Responda con sus propias ideas.

Tu respuesta

¿Qué entiende por "Problemas Complejos"? *

Recuerde que NO debe buscar en internet. Responda con sus propias ideas.

Tu respuesta

¡ LO HICISTE, LLEGASTE AL FIN DE SEMESTRE! Por favor comparte tus comentarios sobre la clase, desahogos, reclamos, felicitaciones, sugerencias al profesor. ¡GRACIAS! *

Tu respuesta

Muchas gracias

La estrategia didáctica implementada en mi curso me pareció interesante, novedosa y de mucho aprendizaje para mí.

Las instrucciones dadas fueron claras

Atrás

Siguiente

Borrar formulario

Atrás

Enviar

Borrar formulario

Fuente: Elaboración propia

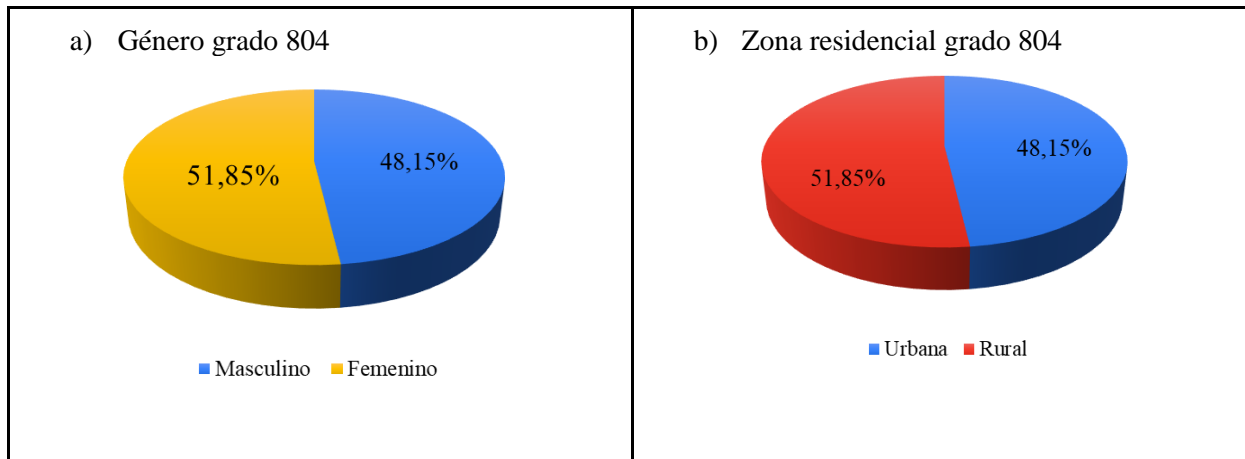
Anexo O. Formato diseñado para el grupo focal

Tipo de encuentro	Grupo focal
Objetivo	Indagar sobre las percepciones de los estudiantes frente a su experiencia y aprendizajes durante la estrategia didáctica implementada.
Duración estimada	45 minutos
Cantidad de encuentros	2 encuentros, cada uno con un grupo focal diferente
Cantidad de estudiantes	De 6 a 8 estudiantes (por cada grupo focal)
Contexto o introducción del espacio	<ul style="list-style-type: none"> • Explicar el objetivo del encuentro • El porqué del encuentro • La dinámica del encuentro
Preguntas para detonar el diálogo e intercambio de ideas en el encuentro con el grupo focal	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo describiría la estrategia didáctica implementada durante el transcurso de las clases? • ¿Qué aprendizajes creen que se obtuvieron durante el curso? • ¿Cómo les pareció el ambiente educativo? • ¿A través del curso aprendiste a abordar problemas complejos? Justifica.

Fuente: Elaboración propia

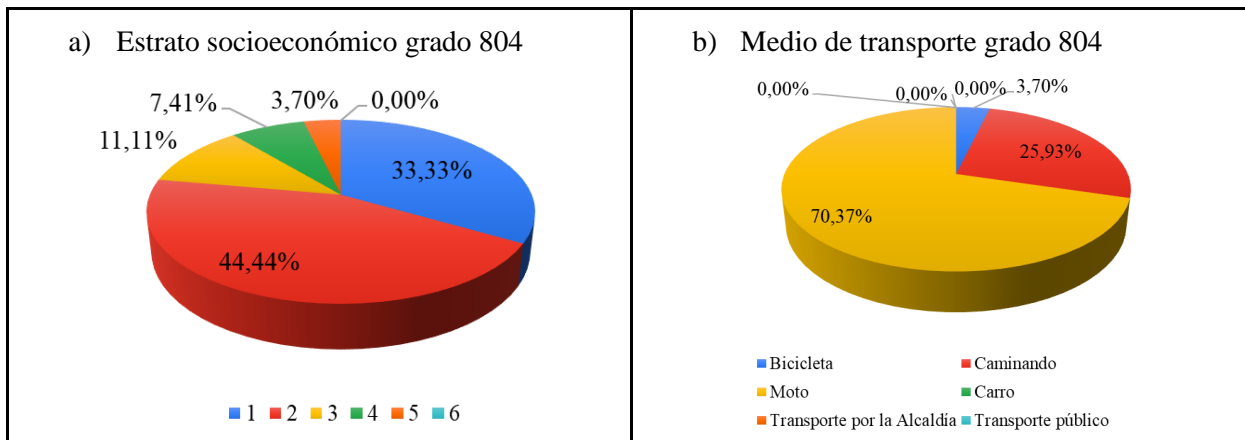
Anexo P. Gráficas de los resultados sociodemográficos de los estudiantes del grado 804

Figura 30 Género y zona residencial de los estudiantes del grado 804 de la Institución Educativa La Merced de El Agrado



Fuente: Elaboración propia

Figura 31 Estrato socioeconómico y medio de transporte de estudiantes grado 804 de la Institución Educativa La Merced



Fuente: Elaboración propia

Figura 32 *Disciplina profesional de interés de los estudiantes del grado 804 de la Institución Educativa La Merced*

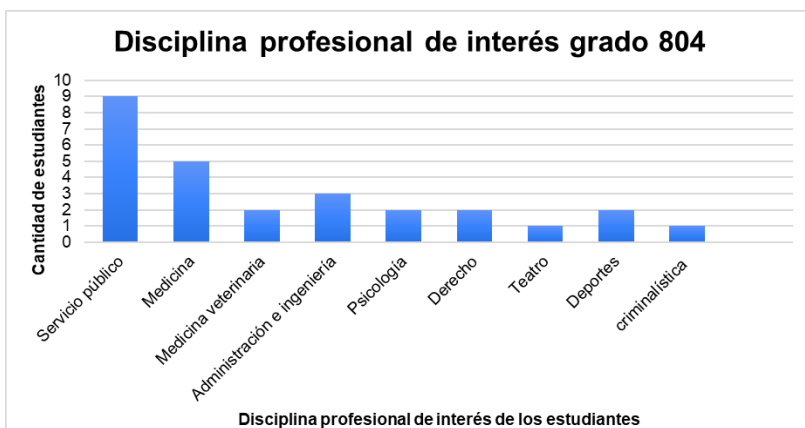
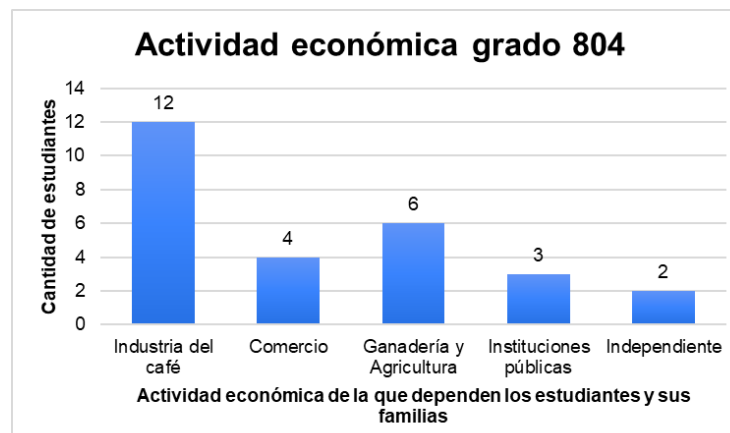


Figura 33 *Actividad económica de la que dependen los estudiantes grado 804 de la Institución Educativa La Merced*



Fuente: Elaboración propia

Figura 34 *Nube de palabras sobre las problemáticas sociales complejas que aquejan o afectan a los estudiantes del grado 804*



Fuente: Elaboración propia con apoyo del software Iramuteq

Anexo Q. Graficas de los resultados de estilos de aprendizaje de los estudiantes del curso 804

Figura 35 Distribución del Estilo de aprendizaje Activo según nivel de preferencia en el grado 804

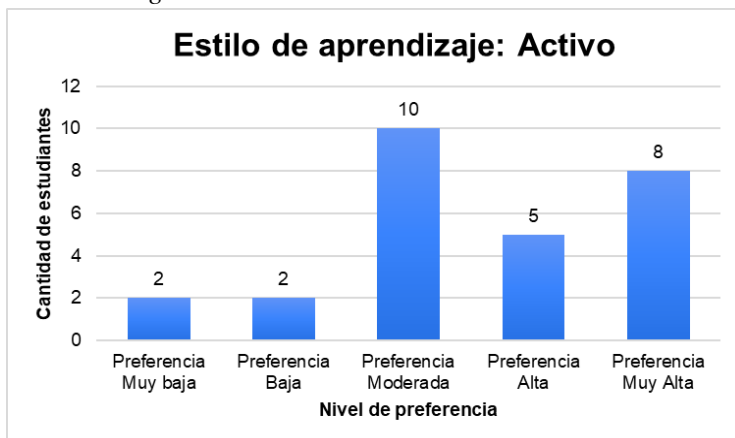


Figura 36 Distribución del Estilo de aprendizaje Reflexivo según nivel de preferencia en el grado 804

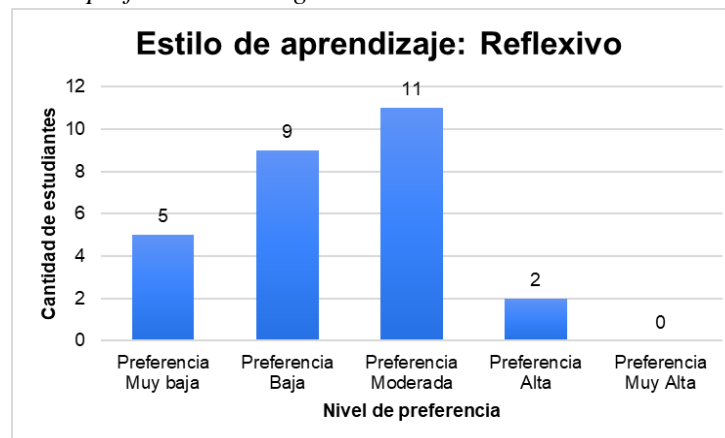


Figura 37 Distribución del Estilo de aprendizaje Teórico según nivel de preferencia en el grado 804

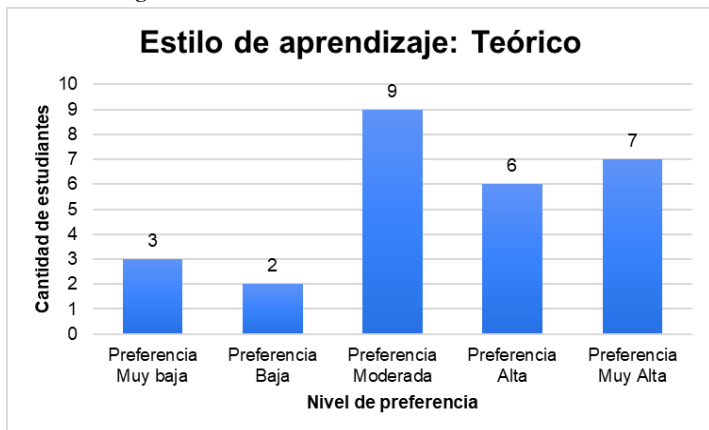
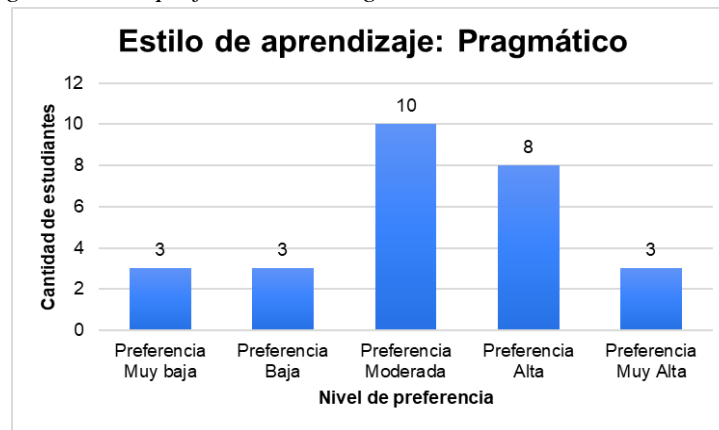


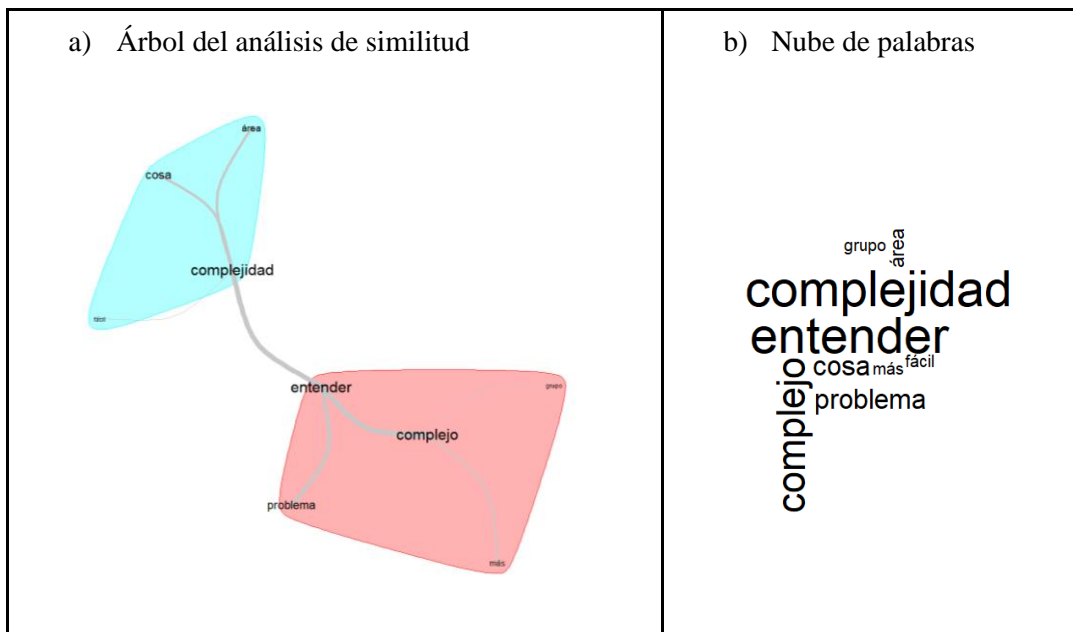
Figura 38 Distribución del Estilo de aprendizaje Pragmático según nivel de preferencia en el grado 804



Fuente: Elaboración propia

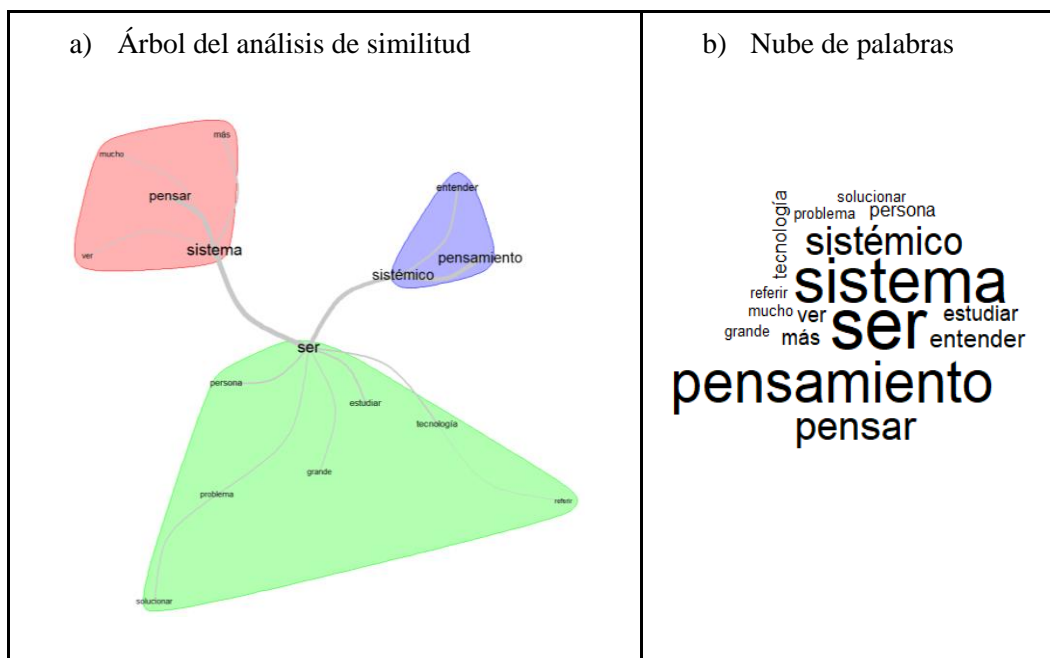
Anexo R. Gráficos de los resultados lexicométricos del curso 804

Figura 39 *Árbol del análisis de similitud y nube de palabras de los saberes previos sobre complejidad de los estudiantes del curso 804*



Fuente: Elaboración propia con apoyo del software Iramuteq

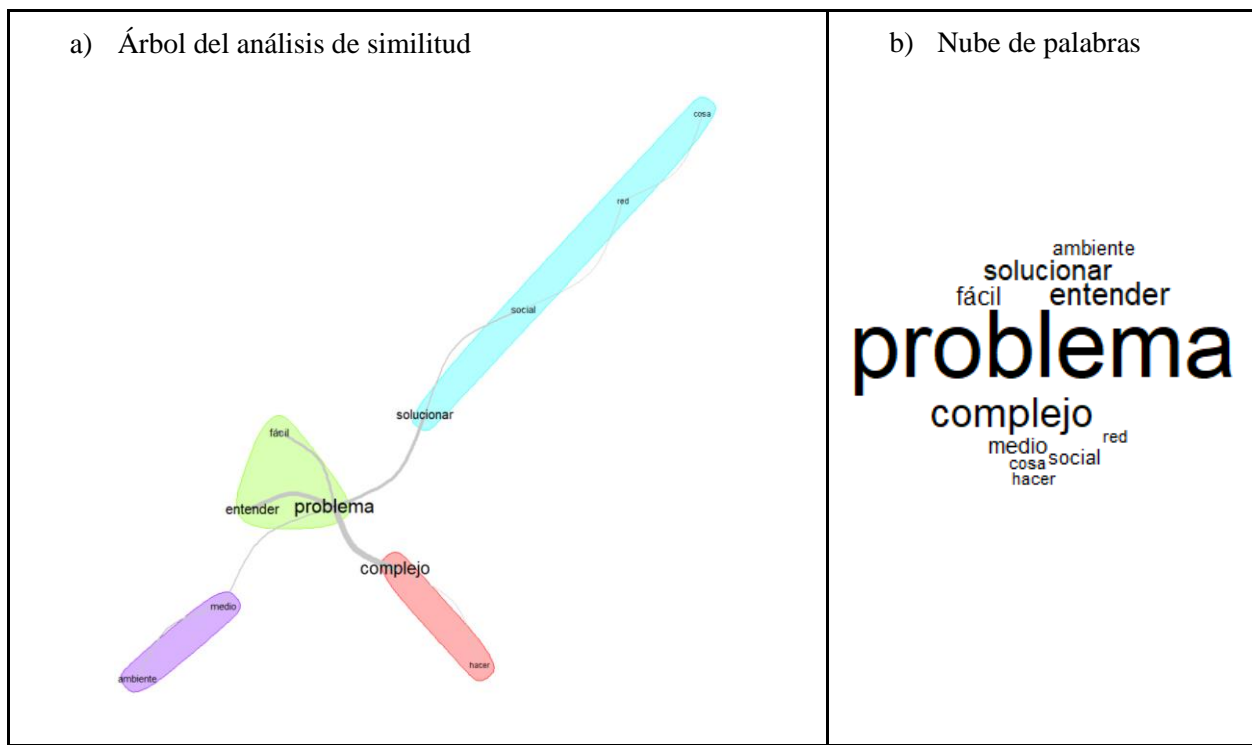
Figura 40 *Árbol del análisis de similitud de saberes previos sobre Pensamiento Sistémico estudiantes del curso 804*



Fuente: Elaboración propia con apoyo del software Iramuteq

VIGILADA MINEDUCACIÓN

Figura 41 *Árbol del análisis de similitud de saberes previos sobre Problemas complejos estudiantes del curso 804*



Fuente: Elaboración propia con apoyo del software Iramuteq

Anexo S. Gráficas de los resultados sobre las variables de estudio

Figura 42 Diagrama de barras relacionado al lenguaje común básico en el grado 804

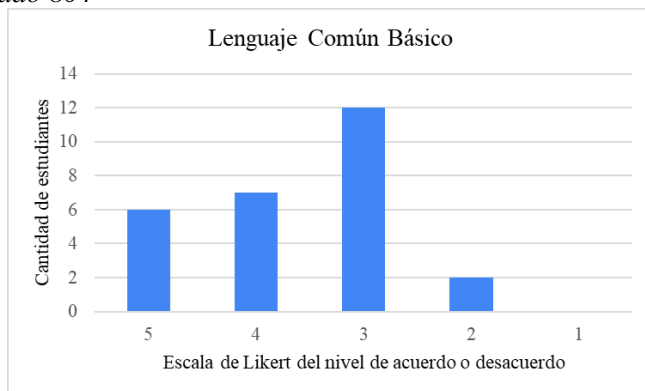


Figura 43 Diagrama de barras relacionado al contexto de una problemática social compleja en el grado 804

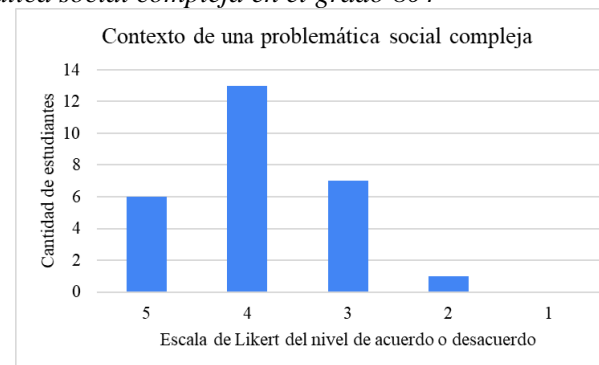


Figura 44 Diagrama de barras relacionado a las cadenas lógicas de un problema complejo en el grado 804

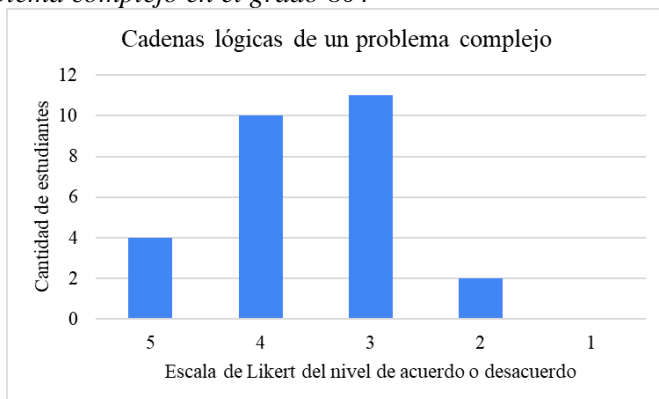
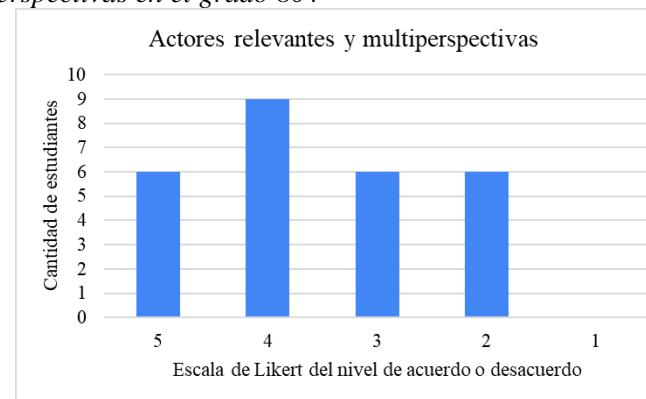


Figura 45 Diagrama de barras a los actores relevantes y sus multiperspectivas en el grado 804



Fuente: Elaboración propia

Figura 46 Diagrama de barras relacionado a la habilidad y conocimiento para realizar un proceso que implique la transformación de problemáticas sociales complejas" en el grado 804

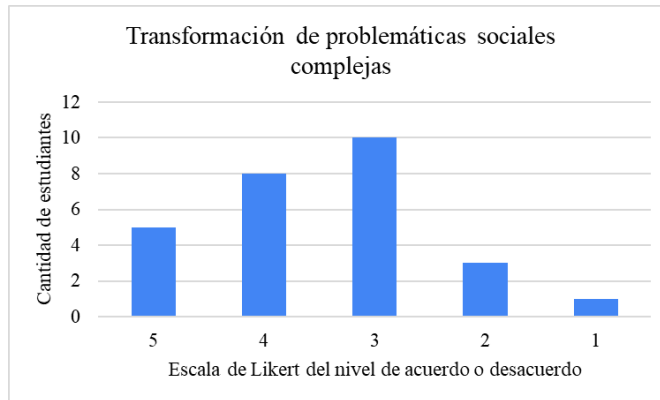


Figura 47 Diagrama de barras relacionado al trabajo en equipo en el grado 804

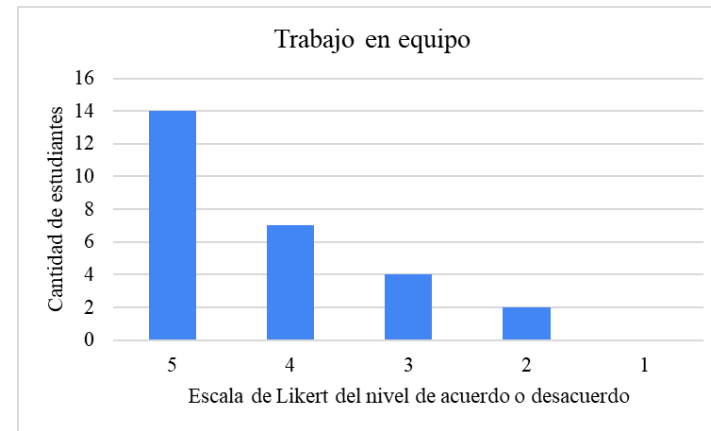


Figura 48 Diagrama de barras relacionado a las características que hacen que un problema sea complejo en el grado 804

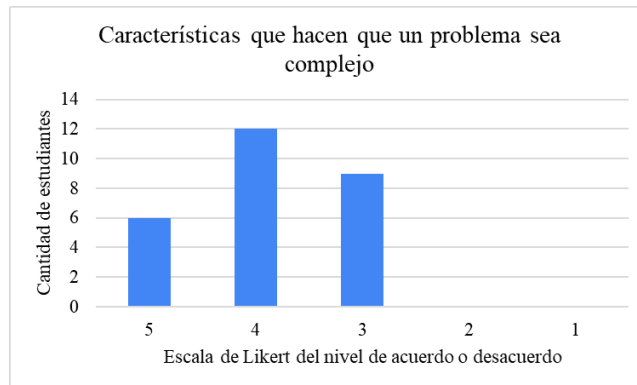
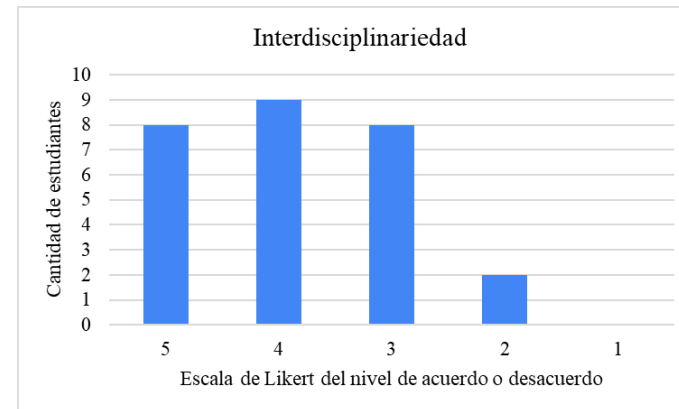


Figura 49 Diagrama de barras relacionado a la interdisciplinariedad en el grado 804



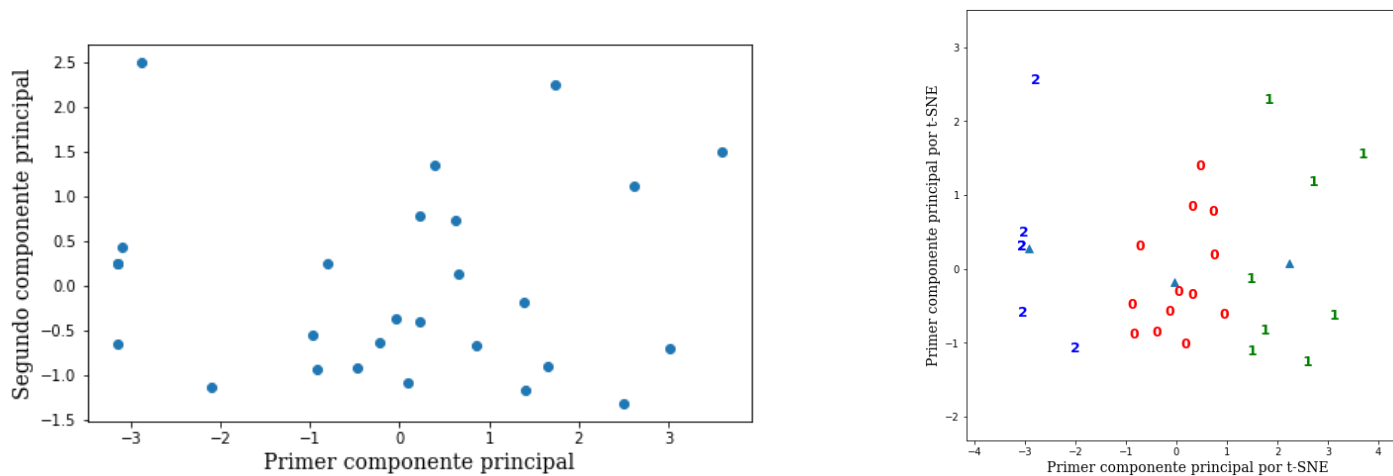
Fuente: Elaboración propia

Figura 50 Diagrama de barras relacionado a la percepción de innovación de la estrategia didáctica en el grado 804



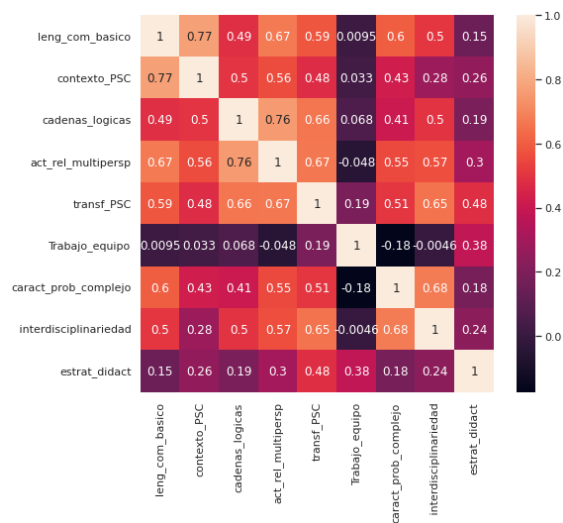
Fuente: Elaboración propia

Figura 51. Clústeres del grupo de datos organizados por componentes del curso 804



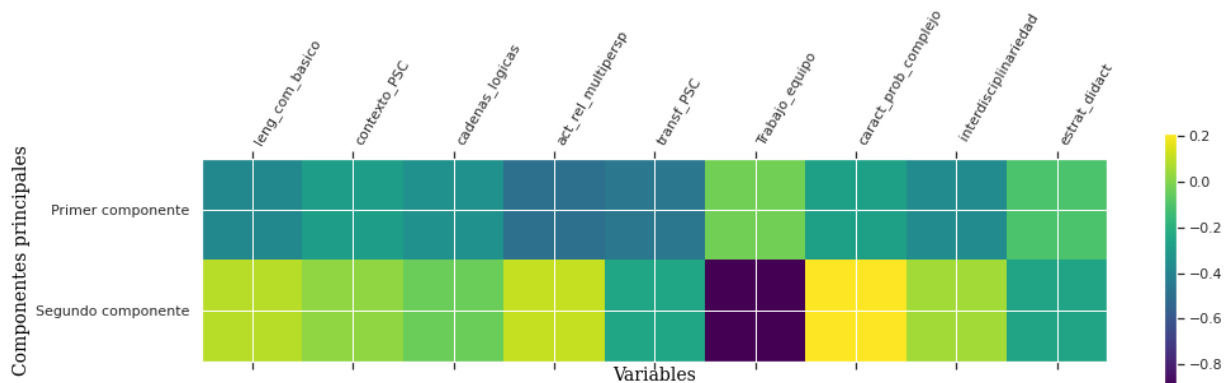
Fuente: Elaboración propia con apoyo de Python y Colab

Figura 52. Mapa de calor de la correlación entre variables del curso 804



Fuente: Elaboración propia con apoyo de Python y Colab

Figura 53. Correlación entre variables por cada componente principal del curso 804



Fuente: Elaboración propia con apoyo de Python y Colab

Anexo T. Transcripción grupo focal 1 curso 804

Docente: Muy Buenos días nos encontramos en la institución educativa La Merced del municipio de El Agrado - Huila mi nombre es William Fernando Ortiz Hoyos docente de matemáticas de la institución de los grados octavo, licenciado en matemáticas de la Universidad Surcolombiana, estudiante de la maestría en estudios interdisciplinarios de la complejidad. En el día de hoy nos encontramos con el grupo focal escogido para la evaluación del final de la estrategia didáctica implementada para el abordaje de problemáticas sociales complejas. A continuación, vamos a realizar algunas preguntas con las cuales los estudiantes van a dar sus percepciones y opiniones acerca de la estrategia implementada. ¿cómo describiría la estrategia didáctica implementada durante las clases?

Participante 1: Pues a mí me pareció una estrategia muy divertida que nos enseña cosas diferentes, eran también actividades lúdicas que nos enseñaban buenas cosas que no sabíamos.

Participante 2: Pues a mí también me pareció chévere las actividades porque uno aprendía cosas que uno no sabía, y había juegos también, y pues fue chévere.

Participante 3: A mí me pareció muy chévere porque había juegos y demás, y nos enseñaron las cosas.

Participante 4: A mí me pareció muy interesante y novedosa, ya que nos permitía y nos daba a conocer la complejidad de los problemas y cómo abordarlos mediante estrategias y procesos metodológicos, entonces aprendí muchas cosas sobre cómo tratar la vida cotidiana, y pues nos enseñan estrategias que uno no conocía durante el transcurso del año.

Participante 5: Pues yo describiría que estuvo muy buena porque nos enseña varias cosas como qué es la complejidad, también nos llegaba a distraernos con algunos juegos que se presentaban durante las actividades.

Participante 6: Pues a mí me pareció interesante y novedosa porque con ella pudimos abordar problemas complejos y pudimos aprender cuáles eran sus causas, sus manifestaciones y sus...

Docente: Ok, muchas gracias. Consecuencias era la otra, si yo comprendo son los nervios. Bueno jóvenes, vamos a continuar entonces, ¿algo que quieran agregar de pronto de la estrategia? Bueno, vamos a continuar, si se les va ocurriendo algo me dicen y lo vamos agregando listo. Bueno, vamos a continuar con la siguiente pregunta ¿qué aprendizajes creen que se obtuvieron durante el curso?

Participante 1: Pues aprendimos a abordar problemas complejos y como cosas de sociales, de cómo hacer como un debate, aprendimos a hacer debates.

Participante 2: Eh, pues aprendí sobre los problemas complejos y también sobre algunas cosas que aún no sabía, y pues también nos enseñó unas cosas que de sociales y eso.

Participante 3: Mi aprendizaje fue que aprendí de los problemas complejos, temas de sociales como de países, y todo eso de comercialización.

Docente: ¿usted hace referencia a la simulación de la ONU que hicimos?

Participante 3: Si señor.

Participante 4: Los que yo creo que se obtuvieron fue poder visualizar los problemas complejos, poder ver cuáles eran sus causas, manifestaciones y consecuencias para poderlos abordarlos, nos enseñaron varias estrategias para ver los problemas más a fondo y nos enseñaron la metodología del *design thinking* para uno ver la empatía y poder visualizar mediante la sociedad y mediante la vista de otro el problema, para hallar una solución que nos favoreciera a todos. La estrategia me parece que era buena donde se trabaja lo de la empatía y los factores complejos para ver la solución más a fondo y que nos favorezca a todos y no solo a uno o dos personas. También aprendimos a cómo elaborar una campaña y poder llamar la atención y digamos someternos y hallar soluciones entre todos, aprendimos sobre la metodología, a usar los cronogramas, para ver cuánto tiempo tomaría una solución a fondo de varios problemas y podemos hallar entre ellos muchos problemas complejos en la sociedad.

Participante 5: Pues los aprendizajes que creo que se obtuvieron, fue que, pues aprendimos a reconocer que es un problema complejo, cuáles son sus causas, manifestaciones, logramos también hacer debates y para lograr y ponernos en el lugar de del otro para dar algunas soluciones a un problema y llegar más al fondo de cómo sería ese problema para los demás.

Participante 6: Pues yo creo que se obtuvieron por ejemplo que una problemática compleja no se puede solucionar con solo un área, se necesitan de varias materias para ser solucionado y que además de eso tiene que ser solucionado y analizado con más detenimiento para poder llegar a fondo del problema.

Docente: Bueno muchas gracias. Vamos con la tercera pregunta ¿cómo le pareció el ambiente educativo?, es decir, ¿durante las clases como le pareció el ambiente en las actividades que se desarrollaron?

Participante 1: Pues me pareció muy divertido porque no tocaba estar escribiendo, sino que también pues dialogamos o jugábamos.

Participante 2: No, pues a mí también me pareció divertido el ambiente por lo que uno se distraía, era de juegos y uno a toda hora no tenía que estar escribiendo y uno también aprendía muchas cosas y aprendí a socializarme con los demás.

Participante 3: A me pareció muy bueno porque además de aprender escribiendo, aprendimos como dialogando, haciendo juegos y demás cosas.

Participante 4: A mí me pareció muy innovador, ya que nos salimos de ese proceso tan repetitivo como las clases académicas, hicimos clases interactivas y dialogantes, pudimos socializar y formar más trabajo en equipo y formar amistades durante el transcurso de la didáctica, no fue todo como así papeleos, había más clases interactivas y clases más metodológicas y pues al aprender mucho y tener un buen transcurso y sentirse bien haciéndola esta didáctica pues me parece muy buena.

Participante 5: Pues la verdad me pareció muy buena porque salimos un poco de las clases, nos distraemos un poco y salíamos, hacíamos juegos didácticos también, pues no todo fue juegos también hicimos algunas actividades sobre eso, en fin, según la didáctica pues uno aprendió mucho y pues tampoco fue mucho el papeleo solo, sino que también hubo muchas clases de juegos y eso era muy bueno porque salíamos de las clases y era muy constructivo.

Participante 6: Pues yo opino que fue muy novedoso por lo que salimos un poco de las clases académicas y pasamos a lo dinámico, como por ejemplo los juegos y demás cosas y también fuimos a abordar problemas complejos por medio de campañas, de mapas mentales y demás cosas como las cadenas lógicas.

Docente: Continuando entonces ¿a través del curso usted aprendió a abordar problemáticas sociales complejas?

Participante 1: Si aprendimos esta novedosa idea, que nos enseñaba cómo resolver un problema complejo.

Participante 2: me pareció muy novedoso y aprendimos algunas herramientas, etc. y también me pareció muy chévere, que ojalá se sigan repitiendo esas actividades así y agradecerle a la Universidad por los trabajos.

Participante 3: La verdad es que aprendí esta novedosa idea y agradecemos a la Universidad por este tipo de estrategia.

Participante 4: Sí, la verdad sí, yo creo que aprendí a abordar problemáticas sociales complejas porque la aprendí a identificar por medio de su contexto y cadenas lógicas, aprendimos a armar las ideas y aportar sus orígenes más antiguo, y podemos mediante el design thinking nosotros verlos, la multi perspectiva de los actores relevantes lo cual nos permitía ver cuáles eran los problemas que le causaban esto a las sociedades en dos distintos modos, como decir los polos opuestos, esto me permitía como digamos crear una estrategia para poderla o una metodología mejor dicho con procedimientos para poder abordar este problema, así mismo disolverlo y así mismo ver que la solución no admitirá todo, entonces yo sí creo que

he aprendido y por eso le agradezco a la Universidad Surcolombiana, por estos aprendizajes tan novedosos e interesantes que nos trajeron a nuestra institución.

Participante 5: Sí, a través de las actividades implementadas que hemos hecho, se ha logrado identificar y saber más sobre los problemas complejos, porque en cada actividad nos hablaba un poco de ello, y aprendíamos cómo se solucionaba, cómo se identificaba cada uno de los problemas complejos y también quería agradecerle a la Universidad Surcolombiana por traer estas estrategias a nuestra institución.

Participante 6: Pues yo la verdad es que aprendí cómo identificar un problema complejo y también pudimos aprender los recursos que se necesitaban para poder solucionarlo y pues a través de las cadenas lógicas. Y pues gracias a la Universidad por traer esas actividades a la institución.

Participante 5: Pues quería agradecerles mucho por tenernos en cuenta en esas actividades que de verdad me siento muy contenta porque si nos ha tenido en cuenta esa gran Universidad, que es muy importante que no hayan tenido en cuenta y las actividades que nos implementaron han sido muy buenas y también enseña muchas estrategias.

Docente: Yo quiero agregar una última pregunta muchachos, voluntario quien la quiera responder, ¿ustedes consideran que este tipo de problemáticas sociales complejas son problemáticas que son fáciles de solucionar o que son cosas que están mandadas a recoger o realmente son problemáticas que a futuro van a ser de mucha importancia para ustedes? ¿que pueden decir al respecto?

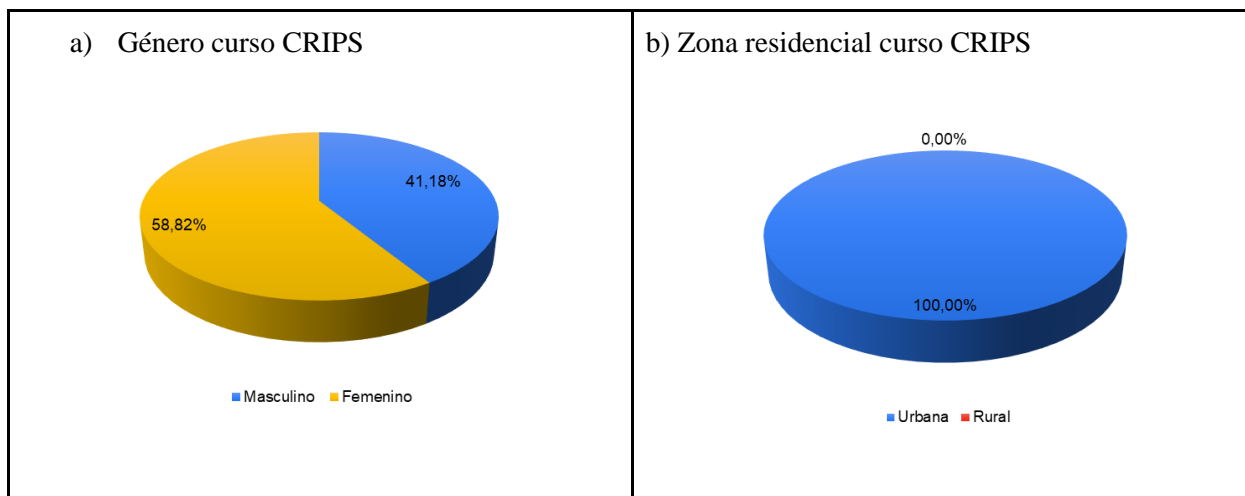
Participante 1: pues yo creo que sí nos puede ayudar más adelante cuando nos empiezan a salir problemas que podamos reconocer.

Participante 4: Pues yo sí creo que las problemáticas sociales complejas son difíciles de solucionar, pero nada es imposible pues nosotros podemos ver mediante varios estudios académicos, podemos hallarle soluciones entre todos nosotros, no buscamos en un problema complejo que desaparezca sino mitigar sus consecuencias, y pues yo sí creo que las problemáticas complejas nos traerán problemas para el futuro, así que mejor tratarlas en el momento entre todos. Nada más que agregar.

Docente: Muchas gracias. ¿alguno más?, Ok. ¿ninguno quiere agregar nada más? Muchachos tranquilos no les de nervios, ¿algo que agregar? ¿No? Ok, entonces con la anterior pregunta estamos dando por finalizada las preguntas correspondientes al grupo focal de la última etapa de la estrategia didáctica implementada. Jóvenes agradecerles y recordarles que esta información es de manejo solamente académico.

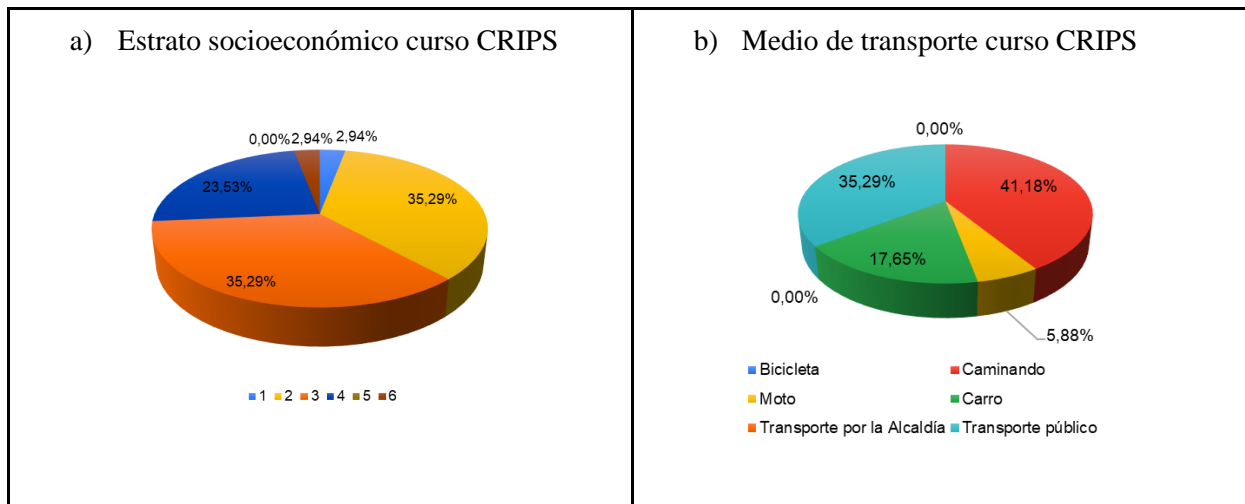
Anexo U. Gráficas de los resultados sociodemográficos de los estudiantes de CRIPS

Figura 54 Género y zona residencial de los estudiantes del curso CRIPS



Fuente: Elaboración propia

Figura 55 Estrato socioeconómico y medio de transporte de los estudiantes del curso CRIPS



Fuente: Elaboración propia

Figura 56 Programas académicos de los estudiantes del curso CRIPS

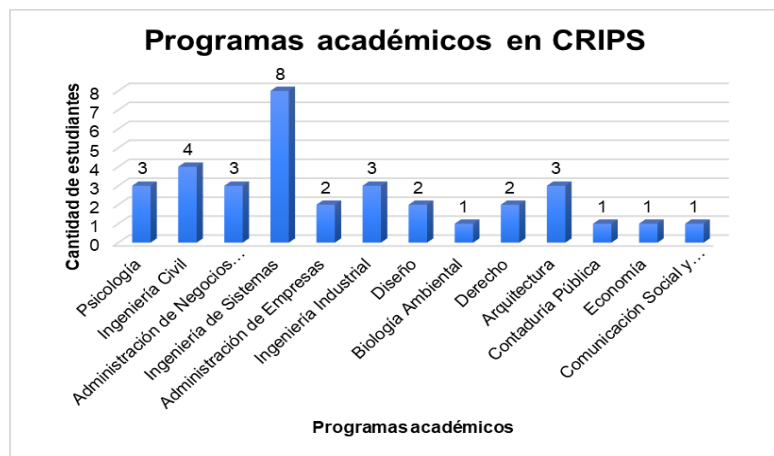
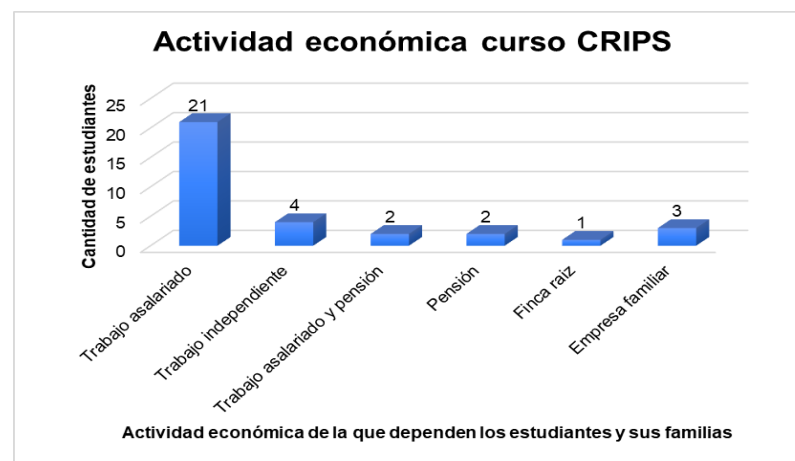


Figura 57 Actividad económica de la que dependen los estudiantes del curso CRIPS



Fuente: Elaboración propia

Figura 58 Principales problemas complejos que aquejan o afectan a los estudiantes al inicio del curso CRIPS

falta
sistema
educativo
corrupción
transporte

Fuente: Elaboración propia con apoyo del software Iramuteq

Anexo V. Gráficas de los resultados de los estilos de aprendizaje de los estudiantes de CRIPS

Figura 59 Distribución del Estilo de aprendizaje Activo según nivel de preferencia en el curso CRIPS

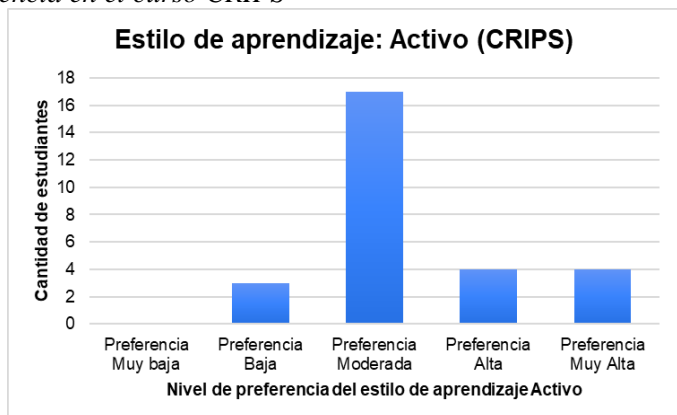


Figura 60 Distribución del Estilo de aprendizaje Reflexivo según nivel de preferencia en el curso CRIPS

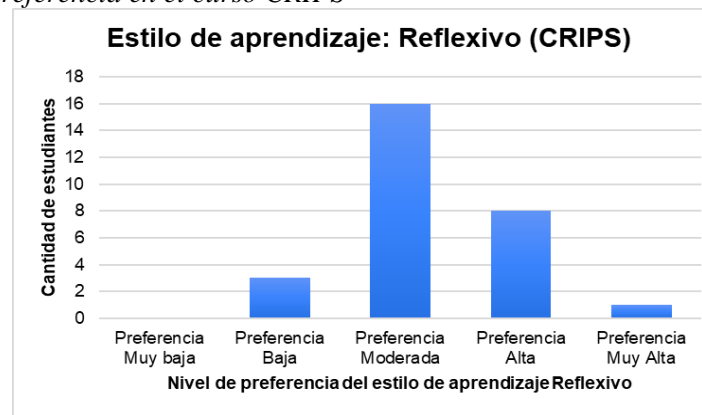


Figura 61 Distribución del Estilo de aprendizaje Teórico según nivel de preferencia en el curso CRIPS

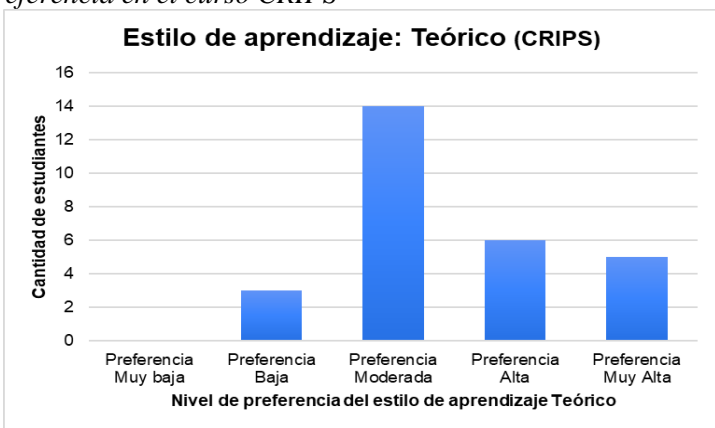
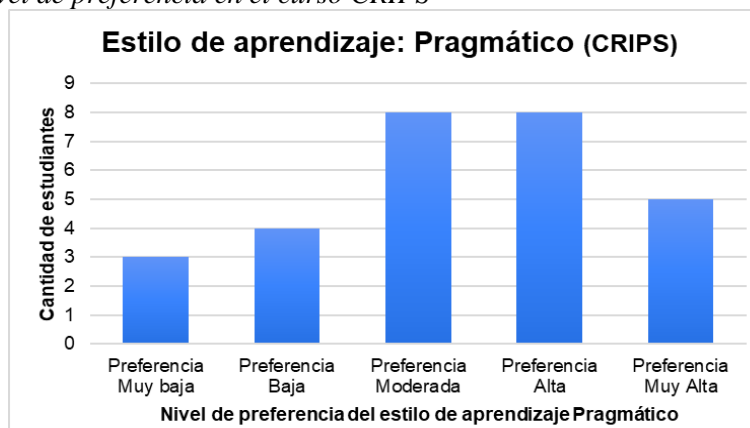
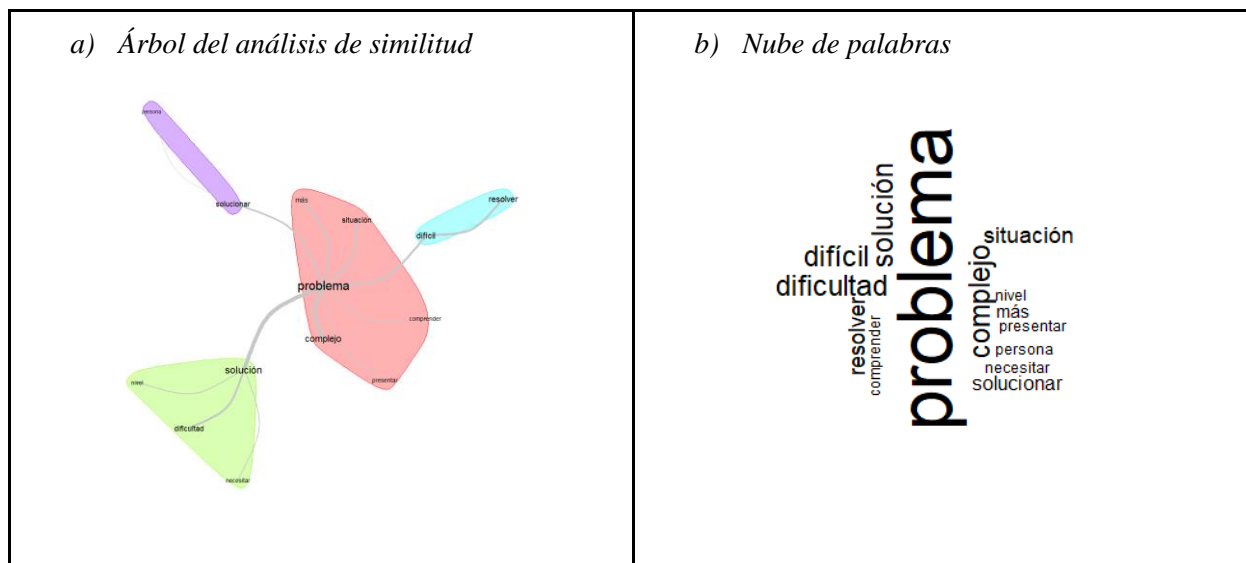


Figura 62 Distribución del Estilo de aprendizaje Pragmático según nivel de preferencia en el curso CRIPS



Fuente: Elaboración propia

Figura 65 *Árbol del análisis de similitud acerca de los saberes previos de los estudiantes del curso CRIPS sobre “Problemas Complejos”*



Fuente: Elaboración propia con apoyo del software Iramuteq

Anexo X. Graficas de los resultados sobre las variables de estudio en el curso CRIPS

Figura 66. Diagrama de barras relacionado al lenguaje común básico en el curso CRIPS



Figura 67. Diagrama de relacionado al contexto de una problemática social compleja en el curso CRIPS



Figura 68 Diagrama de barras relacionado a las cadenas lógicas de un problema complejo en el curso CRIPS

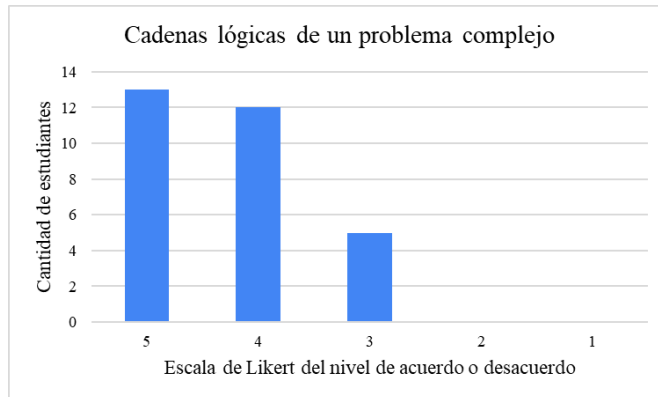
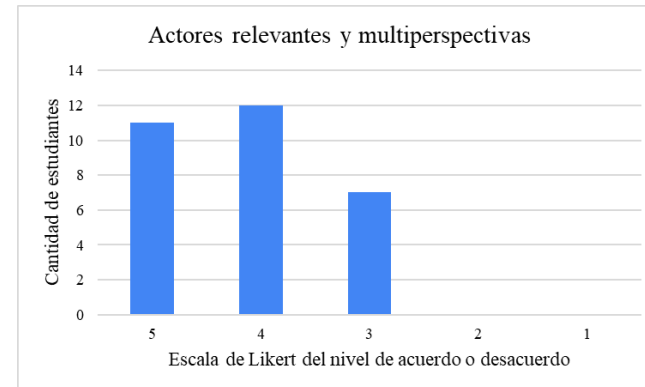


Figura 69 Diagrama de barras a los actores relevantes y sus multiperspectivas en el curso CRIPS



Fuente: Elaboración propia

Figura 70 Diagrama de barras relacionado a la habilidad y conocimiento para realizar un proceso que implique la transformación de problemáticas sociales complejas" en el curso CRIPS



Figura 71 Diagrama de barras relacionado al trabajo en equipo en el curso CRIPS

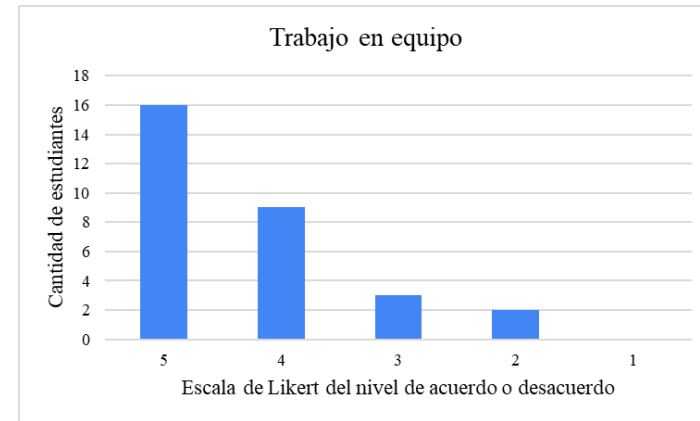


Figura 72 Diagrama de barras relacionado a las características que hacen que un problema sea complejo en el curso CRIPS

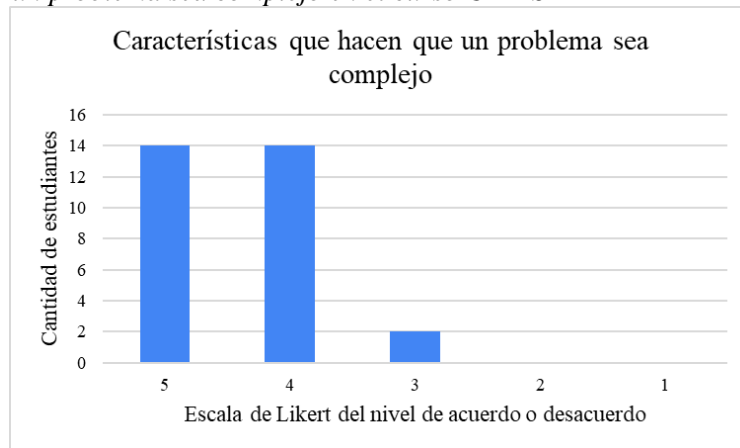


Figura 73 Diagrama de barras relacionado a la interdisciplinariedad en el curso CRIPS



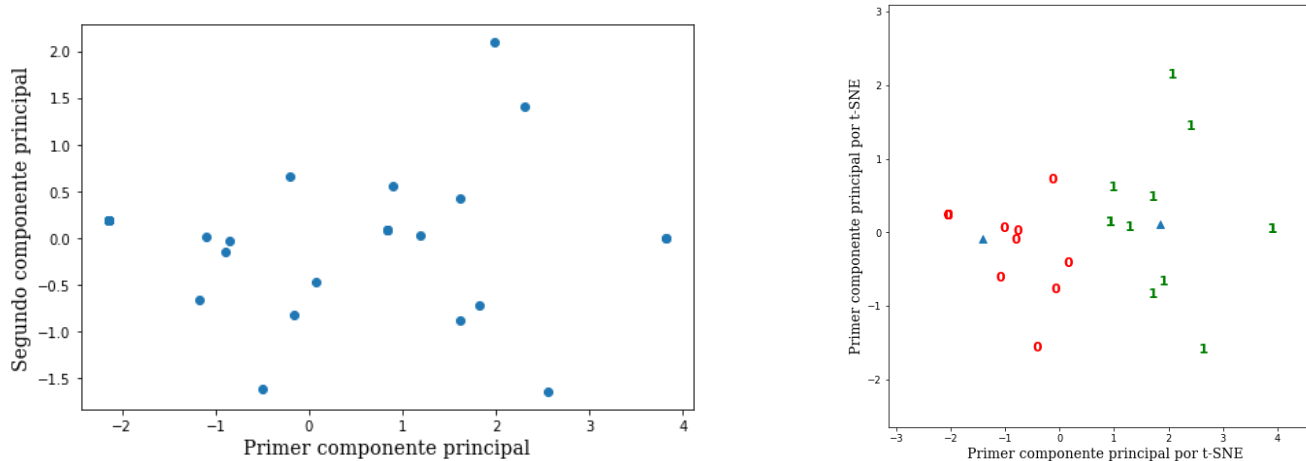
Fuente: Elaboración propia

Figura 74 Diagrama de barras relacionado a la percepción de innovación de la estrategia didáctica en el curso CRIPS



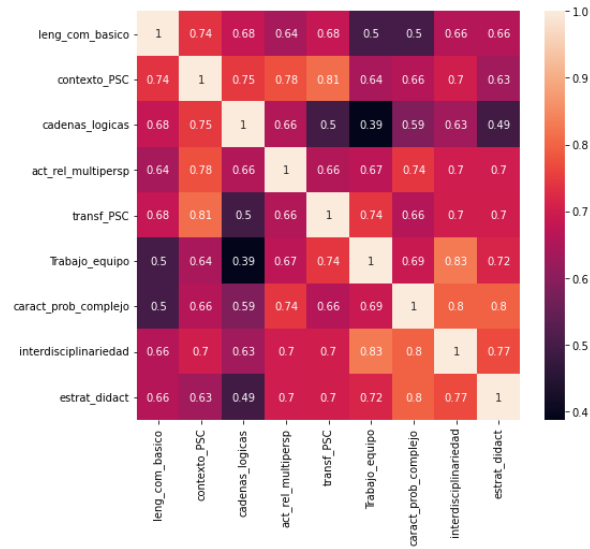
Fuente: Elaboración propia

Figura 75. Clústeres del grupo de datos organizados por componentes del curso CRIPS



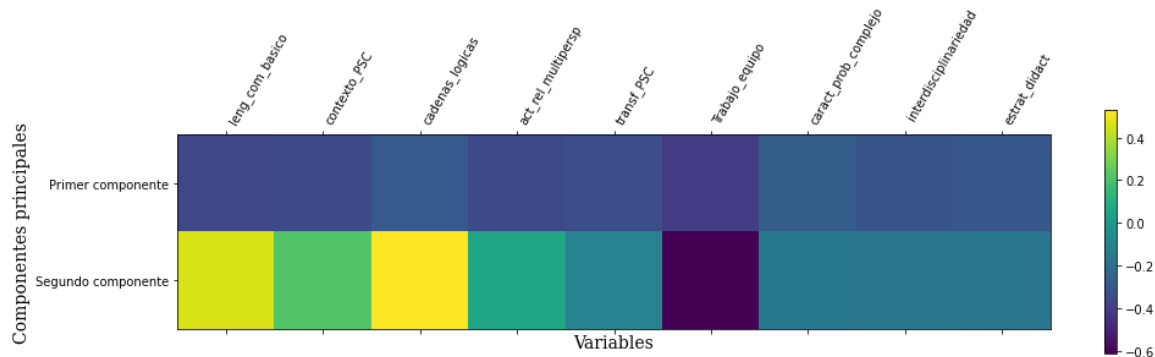
Fuente: Elaboración propia con apoyo de Python y Colab

Figura 76. Mapa de calor de la correlación entre variables del curso CRIPS



Fuente: Elaboración propia con apoyo de Python y Colab

Figura 77. Correlación entre variables por cada componente principal del curso CRIPS



Fuente: Elaboración propia con apoyo de Python y Colab

Anexo Y. Transcripción grupo focal 2 curso CRIPS

Moderador: Buenas tardes, me gustaría enfatizar que todas las preguntas van a estar en el contexto de curso, teniendo eso en cuenta, la primera pregunta es ¿Cómo describiría la estrategia didáctica implementada durante el transcurso de las clases?

Participante 1: Me parece (la estrategia didáctica) algo innovador y curioso al mismo tiempo. Innovador porque nunca había estado en una clase con la metodología que se ha llevado. Y me parece curioso porque a pesar de que somos estudiantes de primer semestre, nos vemos ya involucrados en el tema de resolución de problemas a gran magnitud.

Participante 2: Es organizada y nos involucramos más en la universidad, en cosas que pasan aquí y que a través de nuestras carreras podemos solucionarlo

Participante 3: la estructura de la clase es didáctica, me gusta el acompañamiento que hace el profesor en cada trabajo y actividad, se van corrigiendo errores y retroalimentando los trabajos que se hacen

Participante 4: Algo bueno son las asesorías porque nos pueden guiar para ir corrigiendo, lo cual ayuda a tener una mejor nota y un mejor conocimiento y así mismo desarrollar una buena actividad, a comparación de otros profesores que asignan trabajos y se entregan (sin asesorías) y ya en la nota se verá si se hizo bien o no.

Participante 5: me pareció una metodología bien estructurada para conocer las diferentes problemáticas que existen en la sociedad y para tener en cuenta las diferentes perspectivas y dar alternativas de solución.

Moderador: Ya que dijiste “didáctica” me gustaría preguntarte a ti y al resto del grupo ¿Qué entienden por “didáctica”?

Participante 3: Que hacen diferentes actividades y se aprende con diferentes actividades, de manera que se aprende con diferentes métodos

Participante 2: al inicio de la clase cuando se hicieron los juegos uno se podía relacionar con las demás personas

Moderador: Debido a lo que han dicho me gustaría preguntarles ¿qué aspectos creen que hay por mejorar de la estrategia didáctica?

Participante 1: siento que las actividades (juegos) se quedaron solo en el inicio del semestre y hubiera sido bueno realizar también a mitad de semestre o ya finalizando como para hacer un “descanso”. Sería bueno una que otra clase con juegos para uno despejarse y alivianar cargas. Sin embargo, no desconozco

que también se debe trabajar en lo académico, pero sería bueno hacerlo de vez en cuando en el resto del semestre.

Moderador: Bien entiendo entonces que el resto de los estudiantes está de acuerdo con la participante 1. Me gustaría preguntarles lo siguiente: ¿Se sintieron controlados por el profesor, por sus compañeros o en sí por el desarrollo de la estrategia didáctica o, por el contrario, se sintieron en un proceso autónomo, independiente y con libertad de conllevar su proceso académico?

Participante 3: De manera independiente. A través de los trabajos no sentía la presión de entregar el trabajo ni que debo hacer la parte que le correspondió a mi compañero. Trabajamos bien en equipo.

Participante 2: también pienso que fue más autónomo relacionado a la organización que tuvimos en grupo, aportar ideas, el cómo vamos a llevar el trabajo, más responsabilidad como grupo. No todos tienen la misma responsabilidad, sin embargo, hay algunos que se preocupan más por el trabajo.

Participante 1: Estoy de acuerdo con ellas, sentí el trabajo más autónomo. No sentía que el profesor fuera autoritario, sino que veo más que todo como un líder al profesor, no nos sentíamos mandados, nos sentimos liderados. Uno actúa diferente cuando a uno le mandan a hacer las que cuando se las proponen. Si mandan a hacer las cosas me daría pereza, no lo haría, lo haría como para salir del paso, en cambio las actividades que hemos hecho contigo las hemos hecho con gusto, no nos hemos sentido obligados.

Participante 2: no existe ese estrés o esa presión

Participante 4: Y a la hora de escoger el problema fue un problema que uno quería y que a uno le llamara la atención, no fue un problema impuesto porque así a uno le da pereza porque no es un tema que a uno le interesa entonces yo creo que fue bueno escoger la problemática.

Participante 6: en mi equipo tuvimos demasiados problemas, sin embargo, trabajamos de forma libre, pero recurríamos al profesor cuando teníamos dudas.

Participante 5: el trabajo en equipo no fue bueno, pero me pareció era que usted nos recalca constantemente la importancia de saber determinar cuáles eran las causas del problema y eso lo hace interesante porque son cosas que nos pueden ayudar en nuestras vidas.

Moderador: Bueno muchas gracias, me gustaría hablar sobre las habilidades y conocimientos que han adquirido ¿Qué aprendizajes creen que se obtuvieron durante el curso?

Participante 3: yo creo que se ha cambiado mi perspectiva del problema complejo, que es la homofobia en el Tolima, siento que me he informado más. Así mismo, siento que debíamos hacer más importante para abordar los problemas de manera diferentes.

Participante 5: el ponerse en los zapatos del otro también influye mucho

Participante 1: Siento que ha fortalecido mi pensamiento crítico, antes veía las problemáticas de forma apartada. En cambio, ya metiéndonos dentro del problema, pensándolo, analizándolo, buscando posibles soluciones, uno se da cuenta que realmente hay algo más de fondo que uno no se cuestiona y siento que esa es una habilidad que he adquirido durante el semestre.

Participante 2: El indagar más en las distintas problemáticas, ayudaba tanto el trabajo con los compañeros como las asesorías con el profesor servían para pensar más cosas. Ayudó mucho las cadenas lógicas

Participante 6: un problema no es solo un problema, tiene diferentes causas, los cuales son más que están conectados y se relacionan, entonces muchos problemas que están allí.

Participante 5: Y que no es solo una solución si no acciones que nos llevan a esa transformación.

Moderador: Perfecto, me gustaría indagar sobre el contraste de las expectativas frente a la estrategia didáctica una vez finalizada frente a las expectativas iniciales.

Participante 4: En mi caso siento que supero mis expectativas (la estrategia didáctica) porque no creí que fuera a ver tan a fondo un problema, normalmente uno trabaja un problema, pero es por encima, uno no se va a ver las causas y consecuencias porque muchas veces uno ha normalizado los problemas, pero uno no conoce las causas y las implicaciones del problema (es decir acá los estudiantes están desarrollando un pensamiento crítico).

Participante 1: Yo también opino igual que ella, la verdad tenía pocas expectativas frente a la clase porque uno ve contexto y región y uno dice bueno, pues aprenderé que es lo que pasa en la ciudad, lo vi como una materia del colegio la verdad, entonces iba con poquitas expectativas, pero la verdad me sorprendió bastante lo mucho que de mi parte me llegué a adentrar en el proyecto y lo comprometida que estuve, yo sé que el proyecto no se va a realizar pero digamos que no pensé comprometerme tanto con la materia y con el proyecto porque supero bastante mis expectativas.

Participante 3: Pues yo creo que también supero mis expectativas porque yo pensaba estar lo suficientemente informada sobre el tema de la homofobia o de cómo afecta a las personas, de la comunidad y pues adentrándome más al tema me di cuenta de que me faltaba muchas cosas por comprender porque solo trataba de comprender mi parte y no las demás partes, o si las comprendía, pero no me adentraba en el tema de los demás, por ejemplo, serían las que no hacen parte de la comunidad.

Moderador: Muy bien, otra pregunta ¿Concretamente creen que independientemente de las problemáticas que trabajo cada equipo, aprendieron a abordar problemas complejos? ¿Por qué?

Participante 1: Pues yo siento que, si hubo un cambio en la forma de pensar un problema complejo, con la actividad de las cadenas lógicas siento que nos ayudó bastante en saber que hay muchas más causas y no solamente una o pocas, por ejemplo, en mi tema relacionado a la drogadicción hay muchas causas y factores que pueden afectar y digamos que al saber identificar esos factores uno puede llegar a una posible solución entonces siento que, si ha servido bastante, ósea a mí, en mi concepto.

Participante 2: Digamos que la manera en cómo uno puede empezar a empatizar con las personas para aprender a convivir y entenderlas, lo que me podría llevar es la manera en que puedo empatizar con las diferentes personas para poder los diferentes problemas y que no sea solamente lo que yo pienso o creo sino poder comprender a los demás.

Moderador: Listo entiendo entonces que los demás participantes están de acuerdo. Ahora, respecto al ambiente educativo que se fomenta gracias a la estrategia didáctica, ¿qué opinan? ¿Cómo les pareció?

Participante 1: a mí me pareció bueno el ambiente por lo que te decía al principio, es algo innovador y es algo curioso en lo que yo he vivido en las universidades nunca había experimentado, es decir, todo había sido muy académico, muy estricto, muy de vamos a hacer esto y esto, tienen que hacer esto y esto para tal fecha, ¿si me hago entender? Entonces en cuanto al aspecto educativo, académico es chévere porque primero el salón es agradable, hay aire acondicionado, la ambientación con la música también me parece algo bueno porque uno se siente en un ambiente cómodo y eso hace que uno se sienta más tranquilo, más relajado, que uno sabe que tiene un compromiso académico, pero no es como que uno se sentía obligado a hacerlo, entonces digamos que ese espacio que se ha brindado en las clases se ha sentido bastante bueno.

Participante 3: a mi pareció también un entorno muy agradable para estar y que no se basa solamente en que tengo y trabajar y entregar tal trabajo, sino que también como jugar un poco con los temas, es decir, explicar los temas de una manera más didáctica.

Moderador: Para ir finalizando, a la luz de esta estrategia didáctica para abordar problemáticas sociales complejas ¿Que sienten u opinan ustedes o cuáles son sus percepciones acerca de realmente que vendría siendo la complejidad? ¿Qué entienden por complejidad?

Participante 1: Lo que entiendo es que casi que todo está relacionado, no hay una sola cosa que este aparte, es decir, que ese problema sea solamente ese problema, ya que, tiene otras relaciones que pueden ser causas, pueden ser consecuencias, pero no está solo, no es solamente una cosa, sino que son muchas cosas que pueden presentarse más adelante incluso.

Participante 2: Digamos al inicio, al momento de escoger el problema uno no lo veía muy complicado, como que no era muy fuerte, pero a través de las diferentes actividades, al uno irse centrando más en el

tema y todos los problemas que conlleva entonces uno se da cuenta que no es algo simple, no es algo fácil de tratar. Para mí “complejo” era algo que no era difícil o complicado llevarlo y pues en el proceso uno ve que hay muchos factores que son difíciles de tratar. Al principio uno lo veían por encima, pero nos fuimos dando cuenta que no es algo fácil de tratar, que siempre lleva su proceso y es complicado.

Moderador: Podríamos pensar que la estrategia didáctica se desarrolló con rasgos de complejidad ¿por qué?

Participante 1: Yo siento que, si porque como dijo la participante 2, complejidad es...ahorita pensando en lo que dijo ella...me dio como un concepto que es proceso. Es decir, hay un proceso atrás y hacía adelante y siento yo que la clase se pudo ver como complejidad porque hubo proceso detrás. Desde el inicio de semestre hemos venido trabajando en cosas que se relacionan y no aisladas y poco a poco se fueron desarrollando.

Moderador: Una de las ideas era complejizar este proceso de enseñanza-aprendizaje ¿Qué pensarían ustedes al respecto?

Participante 1: Yo siento que si porque a pesar de que nunca nos sentimos obligados a hacer algo sabíamos que teníamos un compromiso, sabíamos que teníamos que seguir un proceso y al mismo tiempo no porque uno lo interpreta como algo grave, muy complicado, muy difícil, muy pesado, como que uno piensa que la clase estuvo fácil. Pero si entendemos lo complejo como conllevar un proceso entonces sí estoy de acuerdo en que si se cumplió con complejizar la clase.

Moderador: Listo damos por finalizada la sesión, mil gracias estimados estudiantes.