
	UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA GESTIÓN DE BIBLIOTECAS						
	CARTA DE AUTORIZACIÓN						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-06	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	1 de 2

Neiva, 20 de enero de 2023

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

El (Los) suscrito(s):

CESAR JULIÁN ORTÍZ FRANCO

con C.C. No. 1075236920 de Neiva,

RONALD EFRAÍN PEÑA POLO

con C.C. No. 7.718.327 de Neiva,

Autor(es) de la tesis y/o trabajo de grado

Titulado: SIMULACIÓN DE LA DESERCIÓN ESCOLAR DESDE LA MODELIZACIÓN BASADA EN AGENTES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ESTRATEGIAS DE PERMANENCIA EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE ACEVEDO Y BORDONES

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.

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO	AP-BIB-FO-06	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	2 de 2
---------------	--------------	----------------	---	-----------------	------	---------------	--------

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: CESAR JULIÁN ORTÍZ FRANCO

Firma: Cesar Julian Ortiz Franco.

EL AUTOR/ESTUDIANTE: RONALD EFRAÍN PEÑA POLO

Firma: Ronald Efraín Peña Polo

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	1 de 3
---------------	---------------------	----------------	----------	-----------------	-------------	---------------	---------------

TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO: SIMULACIÓN DE LA DESERCIÓN ESCOLAR DESDE LA MODELIZACIÓN BASADA EN AGENTES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ESTRATEGIAS DE PERMANENCIA EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE ACEVEDO Y BORDONES.

AUTOR O AUTORES:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
ORTÍZ FRANCO PEÑA POLO	CESAR JULIÁN RONALD EFRAÍN

DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
OVALLE	MANUEL

ASESOR (ES):

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
OVALLE	MANUEL

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

FACULTAD: CIENCIAS EXACTAS

PROGRAMA O POSGRADO: MAestrÍA EN ESTUDIOS INTERDISCIPLINARIOS DE LA COMPLEJIDAD

CIUDAD: NEIVA **AÑO DE PRESENTACIÓN:** 2023 **NÚMERO DE PÁGINAS:** 93

TIPO DE ILUSTRACIONES (Marcar con una X):

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO

CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	2 de 3
---------------	---------------------	----------------	----------	-----------------	-------------	---------------	---------------

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: PDF

MATERIAL ANEXO:

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. Deserción escolar	School dropout	6. Pandemia	Pandemic
2. Educación	Education	7. Complejidad	Complexity
3. Trabajo infantil	child labor	8. Sistemas dinámicos	Dynamic Systems
4. Ciencia de redes	Network science	9. Cualitativo	Qualitative
5. NetlogO	Netlogo	10. Simulación	Simulation

RESUMEN DEL CONTENIDO: (Máximo 250 palabras)

En Colombia la deserción escolar ha sido un problema asociado a múltiples factores relacionados con condiciones familiares, pedagógicas, culturales y económicas. Durante la pandemia tuvo un crecimiento porcentual significativo. El presente estudio tiene como objetivo diseñar un modelo de simulación (NETLOGO) comprendiendo la deserción escolar como un fenómeno complejo investigado desde comprensiones ecosistémicas y análisis de ciencia de redes a partir entrevistas a estudiantes de grado sexto durante el año 2020 en las instituciones educativas de José Acevedo y Gómez y Bordones. Entre los aportes investigativos relevantes se reconoce la percepción positiva del trabajo infantil que tienen las familias y los estudiantes, el percibir el sistema escolar como poco atractivo, monótono y vinculación débil entre familia y escuela y el no ver el estudio como proyecto de vida llamativo.



CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	3 de 3
---------------	---------------------	----------------	----------	-----------------	-------------	---------------	---------------

ABSTRACT: (Máximo 250 palabras)

In Colombia, school dropout has been a problem associated with multiple factors related to family, pedagogical, cultural and economic conditions. During the pandemic it had a significant percentage growth. The present study aims to design a simulation model (NETLOGO) understanding school dropout as a complex phenomenon investigated from ecosystemic understandings and network science analysis based on interviews with sixth grade students during the year 2020 in the educational institutions of José Acevedo y Gómez and Bordonos. Among the relevant research contributions, the positive perception of child labor by families and students, the perception of the school system as unattractive, monotonous and weak linkage between family and school, and the fact that they do not see study as an attractive life project are recognized.

APROBACION DE LA TESIS

Nombre Presidente Jurado: CARLOS EDUARDO MALDONADO CASTAÑEDA

Firma:

Nombre Jurado: JHERSON JULIAN VELASQUEZ LEAL

Firma:

SIMULACIÓN DE LA DESERCIÓN ESCOLAR DESDE LA MODELIZACIÓN BASADA
EN AGENTES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ESTRATEGIAS DE PERMANENCIA EN
LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE ACEVEDO Y BORDONES

CESAR JULIAN ORTIZ FRANCO

RONALD EFRAÍN PEÑA POLO

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

MAESTRÍA EN ESTUDIOS INTERDISCIPLINARIOS DE LA COMPLEJIDAD

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

NEIVA-HUILA

DICIEMBRE 2022

SIMULACIÓN DE LA DESERCIÓN ESCOLAR DESDE LA MODELIZACIÓN BASADA
EN AGENTES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ESTRATEGIAS DE PERMANENCIA EN
LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE ACEVEDO Y BORDONES

AUTORES:

CESAR JULIAN ORTIZ FRANCO

RONALD EFRAÍN PEÑA POLO

ASESOR:

MANUEL OVALLE

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR EL TÍTULO DE MAGISTER EN ESTUDIOS
INTERDISCIPLINARIOS DE LA COMPLEJIDAD

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

NEIVA-HUILA

DICIEMBRE 2022

Dedicatoria

A Juan Peña y Amparo Polo, siempre conmigo

A Cesar Ortiz y María Teresa Franco, inspiración de vida

A Manuel Ovalle, por su amor al arte de enseñar

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	6
2.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	8
2.2	Descripción del problema	8
2.3	Sistematización del problema	10
2.3	Formulación del Problema.	10
2	ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN	11
3.1	Antecedentes	11
3.2	Justificación	18
4	FUNDAMENTOS TEÓRICOS	19
4.1	Referentes contextual e Institucional.	19
4.2	Referente teórico	20
5	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	28
5.1	Objetivo general	28
6	METODOLOGÍA	29
6.1	Tipo y enfoque de la investigación	29
6.2	Universo de estudio, población y muestra	29
6.4	Técnicas e instrumento de Investigación	35
7.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.	37

	5
7.1 Análisis de Resultados.	37
7.2 Discusión de resultados	86
7.3 Conclusiones	89
8. BIBLIOGRAFÍA	91
9. ANEXOS	94
9.1 Cronograma	94
9.2 Guía entrevista semiestructurada y grupo focal	95

1. INTRODUCCIÓN

Comprender los diferentes fenómenos que acontecen en la educación y su relación con la pedagogía, ha sido una preocupación de múltiples disciplinas, que con sus aportes investigativos han permitido abordar los diferentes dilemas, entre ellos los procesos de enseñanza-aprendizaje desde la relación cognición-cerebro, además los aportes de las pedagogías contemporáneas, las pedagogías críticas respecto a los problemas sociales y contextuales entre otras tantas, basándose desde los modelos epistemológicos que históricamente han determinado las diferentes disciplinas.

Estos modelos han permitido en parte la comprensión no sólo de los procesos mencionados anteriormente, sino que lo han hecho desde y en la mayoría de casos con los métodos de estudio de cada disciplina, en otras palabras, desde la soledad disciplinar. La neurociencia ha comprendido el conocimiento del cerebro en cómo se deberían diseñar currículos, mientras que las pedagogías críticas han acentuado su interés en las condiciones socioculturales como fundamento para el aprendizaje y el empoderamiento sociopolítico.

De esta manera tenemos diferentes tipos de aportes teóricos acordes a cuantas disciplinas y metodologías existen, desde diseños cualitativos a otros diseños puristas objetivistas. Sin embargo y para interés de este estudio, se pretende co-construir conocimiento en relación al fenómeno de deserción escolar, fenómeno ampliamente conocido a nivel estadístico pero muy poco estudiado desde comprensiones ecológicas, relacionales, desde lógicas no clásicas.

Si bien la deserción escolar se convierte en un problema de investigación que por su comportamiento caótico, azaroso, pluricausal, discontinuo para efectos de este estudio, es considerado un problema complejo diferente a los estudios principalmente estadísticos que han enfatizado en la correlación de variables y la incidencia de estas en el impacto escolar.

fenómeno, por cierto, que, al ser analizado desde las lógicas clásicas, se ha naturalizado en las diferentes instituciones principalmente oficiales, limitando su trabajo a evitar la deserción y fracaso escolar a una meta porcentual, con actividades de prevención intuitivas y sin bases de un análisis institucional basado en la interdisciplinariedad y ecológica del fenómeno.

ahora bien, este estudio pretende realizar una aproximación ecológica al fenómeno de la deserción escolar desde la investigación propia de las ciencias de la complejidad, que permita dar cuenta de los diferentes escenarios relacionales y contextuales que facilitan la emergencia del problema de investigación en dos instituciones educativas oficiales ubicadas en zona rural y urbana del departamento del Huila.

Para dar cuenta de ello no pretende limitarse al estudio de variables y la generalización de las mismas, sino la organización, agrupación y lecturas ecológicas que permitan construir nuevos sentidos y conocimientos para mitigar los procesos de deserción escolar.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.2 Descripción del problema

El Ministerio de Educación Nacional (MEN) , concibe la deserción escolar como el abandono del sistema escolar por parte de los estudiantes, provocado por la combinación de factores que se generan tanto al interior del sistema como en contextos de tipo social, familiar, individual y del entorno” (MEN, s.f.), estos factores mencionados hacen relación a diferentes situaciones de tipo cultural, económico y social, que si bien han sido estudiadas ampliamente, su comprensión y organización de análisis desde puntos de encuentro interdisciplinar, ha sido escaso y el poco impacto en las estrategias institucionales para la mitigación se ha convertido en un problema creciente en todas las instituciones nacionales, principalmente las de carácter oficial en los municipios no capitales y zona rural dispersa.

Lo anterior sin mencionar el impacto que ha tenido la pandemia, sobre todo durante el 2020, donde se reportó un índice de deserción escolar según el MEN (2020) del 2.99 a nivel nacional, y para el departamento del Huila, la Secretaría de educación departamental del Huila (SEDH), con reportes de 4% de deserción antes de la pandemia, y durante la misma de 8%, esto sin contar los estudiantes que siguieron vinculados al sistema escolar pero que no continuaron con las actividades académicas desde la estrategia del trabajo en casa, como lo muestra la encuesta Pulso Social, (DANE – EPS) que permitió identificar que el 87,4% de los hogares continuaron las actividades educativas o de aprendizaje desde que se cerraron las escuelas/colegios a causa de la pandemia y en el 4,5% no continuaron estas actividades educativas (2020).

Agregado a ello durante el 2020 y en pleno confinamiento el sistema de matrícula (SIMAT) reportó durante el mes de agosto del año pasado, el retiro de 102.880 niñas y niños, lo que representa el 1,1% de la matrícula. (MEN, 2020).

El reporte estadístico expuesto anteriormente da cuenta de la deserción escolar exclusivamente en relación a cifras de la continuidad o no en el sistema de matrícula o en la permanencia de los estudiantes y familias en las responsabilidades escolares con las instituciones educativas, sin existir claramente la relación entre otros factores emocionales, individuales, culturales y familiares que incidían en cada región y en cada contexto educativo para esta problemática.

Al mismo tiempo, los esfuerzos para evitar o mitigar la deserción escolar se reducía a alivios económicos o auxilios de este tipo, sin desconocer que mediante la directiva 05 del MEN, que dicta las orientaciones pedagógicas acuñando el término de flexibilidad curricular y refiriéndose con ello a todas las acciones que directivos y docentes deben articular mediante la planeación de trabajo en casa que resultará flexible, estratégica, integradoras y contextualizadas, MEN (2020).

Acorde a ello, la flexibilización curricular se convirtió en el pilar de las secretarías de educación e instituciones para garantizar la permanencia de los niños, niñas y adolescentes en el contexto educativo.

Ahora bien, la deserción escolar y su incremento durante pandemia ha sido y ahora con mayor vigencia es un problema que merece ser investigado, no solo desde las cifras de permanencia o no en el SIMAT, y cuyos esfuerzos vayan dirigidos a acciones aisladas, sino que merece análisis y comprensiones ecológicas e interdisciplinarias que den cuenta de la emergencia de este fenómeno.

2.3 Sistematización del problema

¿Cuáles son los nodos ecosistémicos que han posibilitado la deserción escolar en las instituciones educativas de bordones y José Acevedo y Gómez?

¿Cómo interactúan los nodos ecosistémicos en el fenómeno de la deserción escolar?

¿Cómo diseñar un modelo de simulación de deserción escolar basado en agentes desde el análisis de redes complejas del fenómeno de la deserción escolar?

2.3 Formulación del Problema.

El siguiente estudio pretende diseñar una simulación de la deserción escolar desde el modelado de agentes, la cual permita la construcción de una estrategia de permanencia escolar a partir del análisis de minería de datos de experiencias de deserción escolar en zona urbana del municipio de Acevedo y rural del centro Poblado Bordonos del municipio de Isnos, con estudiantes que hayan abandonado el sistema escolar durante el 2020 y se encuentren residiendo en la zona partiendo de las siguientes preguntas de investigación

¿Cómo a partir del análisis cualitativo y de ciencia de redes de experiencias de abandono del sistema educativo, se puede diseñar un modelo de simulación de la deserción escolar basada en agentes (NETLOGO) que permita la construcción de estrategias de permanencia educativa en las instituciones educativas José Acevedo y Gómez y Bordonos de los municipios de Acevedo e Isnos en el departamento del Huila?

2 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

3.1 Antecedentes

A partir de los diferentes escenarios de investigación relacionados con la deserción escolar y sus causales, es importante mencionar que para efecto del siguiente estudio se tendrá en cuenta los diferentes avances obtenidos en cuanto a las ciencias de la complejidad se refiere, contribuyendo al sustento teórico y práctico en el diseño y ejecución de nuestro estudio, de tal manera, se realizará referencia de las siguientes investigaciones delimitadas desde el orden internacional, nacional y regional.

continuyendo con dicho orden a nivel internacional iniciaremos analizando el estudio realizado por Marina Tomasini publicado en la revista mexicana de investigación educativa llamado La escolaridad inicial como contexto socializador: complejidad y conflictividad en la trama interactiva cotidiana (Tomasini, 2008), la cual propone caracterizar la significación psicosocial en el proceso del ingreso infantil en los contextos institucionales de la ciudad de Córdoba en Argentina, de esta manera se expondrá el análisis de dos dimensiones las cuales se distribuyen de la siguiente forma, a) la entrada de los(as) niños(as) en un contexto institucional especializado y b) las experiencias sociales sistemáticas con los pares, pretendiendo aportar a la comprensión de la dinámica compleja y conflictiva que caracteriza los procesos de incorporación a estos ámbitos educativos.

Ahora bien, a nivel metodológico la investigación busca describir y caracterizar la dinámica cotidiana de los ámbitos de educación inicial, desarrollando la estrategia de aproximación naturalista, privilegiando el criterio de validez ecológica en la construcción del conocimiento, fundamentado en la observación del fenómeno desde el rango amplio de situaciones habituales, de tal forma, que para realizar el estudio se tuvo en cuenta la población de

cinco salas con estudiantes, tres salas que atendían a niños y niñas de sectores de pobreza y dos que atendían a grupos poblacionales medio-alto, buscando fundamentar características relacionadas con la incidencia en la escolarización de los niños y las niñas a partir de las diferenciaciones de condiciones de vida y el marcaje en su proceso de escolarización.

Para lograr la recolección de la información fue necesario implementar la técnica de la observación de campo, complementada con entrevistas a docentes y directores de los establecimientos, además del análisis de la documentación institucional. Toda esta información permite identificar diferentes aspectos y apreciaciones que puede generar una perspectiva acorde al desarrollo de nuestra investigación.

Continuando con la revisión bibliográfica nos encontramos con el siguiente estudio, el cual pretende un abordaje conceptual y empírico de la deserción universitaria, situación que puede aportar diferentes elementos desde la deserción entendiendo el desarrollo de la actividad académica profesional como un proceso educativo en el ser humano, de esta manera el estudio llamado deserción estudiantil: desafíos de la universidad pública en un horizonte de inclusión realizado por Goldenhersh, Coria y Saino (2011), realizado en la ciudad de Córdoba, Argentina, por la universidad Nacional de Córdoba, donde primordialmente el estudio desde su metodología inicia con el seguimiento de una cohorte de estudiantes a lo largo de su carrera, con el propósito de identificar el poder de determinación en las trayectorias estudiantiles superiores, de las dinámicas situacionales y las novedosas reglas de juego con las que interactúan los estudiantes en su primer año de proceso de carrera.

fomentando la realización de una investigación de tipo longitudinal, donde se aborda la problemática desde un enfoque metodológico cuantitativo y cualitativo, y de esta manera cuantitativamente evidenciar el alcance de la deserción y posteriormente identificar grupos que

pueden ser considerados en posible riesgo en la continuidad de sus actividades académicas, aplicando metodologías estadísticas descriptivas y predictivas, sumando las cualitativas que permiten a partir de la realización de grupos focales reconocer las diferentes etapas por las que atraviesa el estudiante antes de la decisión de abandonar sus actividades desde una variable predictiva, de tal manera, es un antecedente que puede dar nociones para el desarrollo de la presente investigación, teniendo en cuenta la posibilidad de aplicar procesos producto del azar y su predicción.

continuyendo con la línea internacional ahora revisaremos el siguiente estudio realizado en Ecuador por Pachay y Rodríguez (2021), titulado; Abandono escolar: Una perspectiva compleja en tiempos de pandemia. Donde podemos aproximarnos a uno de los factores que más pueden estar influyendo en el fenómeno de la deserción escolar a nivel mundial el cual tiene que ver con el evento pandémico producto del virus covid – 19. la investigación presenta como objetivo estudiar la deserción escolar, pretendiendo crear estrategias innovadoras que logren motivación relacionada con la continuidad de las actividades escolares por parte de los estudiantes.

Es por tal razón, que según el estudio se ha identificado que la problemática radica en los factores económicos y de conectividad en la internet, la cual altera el proceso de enseñanza-aprendizaje especialmente en los estudiantes de básica superior.

para la realización del estudio se emplea la metodología del trabajo de campo, empleando el enfoque cualitativo y cuantitativo, constatando el registro de estudiantes desertores por medio de encuestas y entrevistas, utilizando los métodos deductivo-inductivo, el heurístico, analítico-sintético, los cuales permitieron el acercamiento a los aspectos relevantes para el desarrollo de la investigación, de esta manera, para el muestreo se realizó a 19 estudiantes y 14 docentes, utilizando los métodos deductivo-inductivo, partiendo del estudio de lo general a

particular a nivel mundial de la pandemia, y como este ha afectado al Cantón Manta; además, del método heurístico, buscando las posibles soluciones en los estudiantes desertores, aplicando los métodos analítico-sintético, el cual permitió conocer los diferentes elementos que afectan al problema de estudio, observando las causas, naturaleza, efectos y su relación con la síntesis del fenómeno, todo esto, permite tener una percepción más amplia en el momento de intervenir los diferentes ámbitos, aspectos y posibles factores que inciden en el fenómeno desde una comprensión ecológica tal como queremos realizar nuestro estudio investigativo.

Después de analizar los estudios realizados a nivel internacional y pues teniendo en cuenta que hacen parte de la región, puesto que se comparten culturalmente muchas semejanzas tales como el idioma y dificultades sociales, las cuales pueden aportar significativamente al proceso del siguiente estudio, nos vamos a centrar en las investigaciones a nivel nacional, las cuales deben permitir la capacidad de incorporar herramientas metodológicas ya sean investigadas en instituciones públicas o privadas con presencia de deserción escolar y cómo a partir de los resultados, estas permiten el diseño de estrategias que ayuden a predecir posibles tendencias del fenómeno de la deserción escolar en Colombia, para proseguir reseñamos el estudio de Hurtado (2020), llamado; “Factores asociados a la deserción escolar en básica primaria de la institución educativa San Isidro I y San Isidro II”. Esta tesis de maestría fue desarrollada por la universidad nacional de Colombia en el municipio de San José del Guaviare.

Dentro de los objetivos de este estudio, se busca determinar los factores asociados a la deserción escolar de los estudiantes de la básica primaria de la institución educativa, la cual se apoya en los documentos que fundamentan los Derechos Humanos, la Constitución Política de Colombia, los lineamientos curriculares del Ministerio de Educación Nacional, los cuales

proporcionan el soporte necesario para abordar los factores y la complejidad de la deserción escolar de los estudiantes en las instituciones educativas del entorno rural.

dicha investigación propone analizar los factores internos y externos causales de la deserción escolar, dicho análisis permite abordar el fenómeno desde la perspectiva humanística y social, teniendo en cuenta que los factores se encuentran asociados a la interacción social (familia, institución, comunidad y los entes gubernamentales responsables del bienestar educativo).

ahora bien, dentro de los diferentes aspectos de conclusión se menciona la incidencia del factor de escolaridad de los padres, factor a tener en cuenta puesto que para efectos de nuestra investigación, la población estudiantil pertenece al criterio de la ruralidad, así como los relacionados con largas distancias, embarazos adolescentes, la motivación por parte del docente, entre otros, creando así un aumento en el espectro de análisis en el momento de comprender ecológicamente la deserción analizado desde las ciencias de la complejidad.

continuando con el proceso de documentar los antecedentes, nos acercamos al contexto cultural y social de la región, es por eso que destacaremos la siguiente investigación llamada; “Identificación de los factores asociados a la deserción escolar en la Institución Educativa Agropecuaria de Aipe, Huila-Colombia” realizada por Hernan Darío Roa Perdomo, publicado en el repositorio de tesis de maestría de la universidad Metropolitana de educación, ciencia y tecnología (UMECIT)), donde el objetivo general de la investigación está orientada a la identificación de los principales factores asociados a la deserción escolar, permitiendo por medio de un enfoque descriptivo obtener el acercamiento al objeto de estudio, usando de este modo el método cuantitativo y cualitativo como base mixta para análisis descriptivos, permitiendo así por parte del método cuantitativo tener una información de base estadística para posteriormente

analizar cualitativamente el comportamiento del estudiante ante la deserción escolar, presentando alternativas que sirven para diseñar y ejecutar nuestro estudio. (Roa, 2018).

Por último, y para tener una aproximación máxima a nivel de antecedente tanto regional, sociocultural, temático y de emparejamiento de ciencias de la complejidad, tomaremos como análisis dos antecedentes presentados en el repositorio de la Universidad Surcolombiana de la maestría de estudios interdisciplinarios de la complejidad llamado; “Motivación hacia permanencia de estudiantes de la Institución Educativa El Caguán sede el Triunfo al terminar la básica” de Leguizamón (2021), y; “La deserción escolar rural como un sistema complejo aplicado a las instituciones escolares María auxiliadora y Valencia de la paz del municipio de Iquira” realizado por Hoyos, Cuevas y Cabrera (2022).

En la primera investigación se pretende realizar la propuesta de motivar la permanencia escolar en la población estudiantil en básica secundaria, reduciendo la incertidumbre dentro la población estudiantil, estableciendo por medio de la metodología cualitativa de diseño de relatos, teniendo una muestra de 10 participantes al cual se le aplicaron encuestas, entrevista semiestructurada y grupos de discusión, teniendo como resultado que los factores personales que inciden en la permanencia de los estudiantes deben desarrollar más agrado por el estudio y mejorar las habilidades en la educación rural para que este no afecte el desempeño académico y de esta manera definir la propuesta de intervención con la realidad compleja desde la experiencia y la elaboración del proyecto de vida y su relación con su esfera emocional, del mismo modo. (Leguizamón , 2021).

La segunda investigación más asociada a nuestra trabajo de investigación, puesto que su temática principal es la deserción escolar en instituciones educativas ubicadas en zona rural y urbana, enfocándose en el análisis de datos cuantitativos y cualitativos del comportamiento del

fenómeno de la deserción escolar desde las ciencias de la complejidad con la utilización de entrenamientos de modelos de machin learning, donde su objetivo general pretende identificar los principales factores que inciden en el aumento de la deserción escolar a nivel rural, implementando un tipo de enfoque de investigación mixto con análisis de variables cuantitativas y cualitativas, obteniendo resultados de factores que inciden tales como el aspecto socioeconómico y las actividades agrícolas propias de la región estudiada. (Hoyos, Cuevas y Cabrera, 2022).

3.2 Justificación

La deserción escolar como tema principal de la siguiente investigación y su relación con la oferta educativa, proporciona un tema de interés social y pedagógico puesto que genera preocupación en los actores de la comunidad educativa y de entes gubernamentales responsables de la implementación de la educación como derecho fundamental de todos los niños, niñas y adolescentes.

De tal manera, y entendiendo los aportes relacionados con diferentes disciplinas en pro de identificar sus factores de riesgo y mitigar la deserción escolar, el propósito del siguiente estudio pretende realizar una comprensión ecológica del fenómeno, apoyándose en los diferentes aportes proporcionados por las ciencias de la complejidad, que en este caso se buscará por medio del modelado basado en agentes predecir el comportamiento del fenómeno y de esta manera, crear una estrategia de prevención más eficaz y adecuada al entorno, el cual se centrará en dos instituciones educativas del sur del Huila en el municipio de Acevedo e Isnos, las cuales se encuentran ubicadas en zona urbana y rural respectivamente.

Ahora bien, los resultados obtenidos en la siguiente investigación buscarán dar una visión más pluricausal y caótica en su dinámica integrando diferentes factores sin que estos tengan una correlación o determinación en el proceso educativo de la relación enseñanza- aprendizaje y el resultado final de la deserción escolar.

Por último, teniendo en cuenta el aporte desarrollado por la investigación, y a partir de allí la estrategia de prevención que de allí se derive, se espera la disminución progresiva de los eventos de deserción escolar en las diferentes instituciones educativas públicas.

4 FUNDAMENTOS TEÓRICOS

4.1 Referentes contextual e Institucional.

La Institución Educativa José Acevedo y Gómez se encuentra conformada por 13 Sedes: Colegio José Acevedo y Gómez, Primaria José Acevedo y Gómez, Sicandes, Ramón Luna Ramírez, San Francisco, Las Mercedes, La Carbona, Mesa Alta, La Independencia, El Mirador, Llanitos, Ángel María Bonilla y San Antonio, ubicadas en el sector urbano y rural corregimiento Prento Prados del N del municipio de Acevedo; contando con una población estudiantil de dos mil cien estudiantes aproximadamente en el presente año con niños, niñas y jóvenes, distribuidos desde el grado 0° hasta el grado 11°, y en edades que van desde los 5 hasta los 18 años.

del mismo modo, la institución educativa Bordones se encuentra conformada por 12 sedes: colegio Bordones, Delicias, Alto brisas, Bajo brisas, Jerusalén, La muralla, Sinaí, La Rivera, Bajo planes, Alto planes, El jardín, buenos aires, todas ubicadas en zona rural del municipio de Isnos, con una población de 820 estudiantes aproximadamente distribuidos desde preescolar, primaria, básica y media, con niños, niñas y adolescentes pertenecientes a zona rural con estratificación 1.

4.2 Referente teórico

Comprender el surgimiento de la complejidad en sentido Moriniano, no es una tarea sencilla sobre todo sabiendo su nacimiento en las ciencias físicas y astrofísicas, para lograrlo, formulamos algunas cuestiones que permitirán desarrollar la presente relatoría. ¿Cómo podemos comprender su apuesta de complejidad? ¿Cómo Morin logra con su juiciosa documentación justificar la crisis de las ciencias clásicas y abrir las posibilidades para repensar la ciencia, pensar por fin en la ciencia de la ciencia o la naturaleza de la ciencia?

Es indudable pensar al autor sin cierta incredulidad e inconformismo respecto a la ciencia clásica, en el desarrollo de su tesis la posiciona como anacrónica, simplista y me atrevería a decir inviable. Para ello se sitúa en las leyes clásicas de la mecánica y de la termodinámica, las cuales desde Copérnico hasta Newton habían aunado sus esfuerzos a comprender el mundo o mejor, a comprender la naturaleza de las cosas desde la cosmovisión de orden, de un todo organizado y organizador, desde una atemporalidad e inagotable máquina de producción de energía. Desde su carácter fenoménico visible y reducido a la organización como principio rector de las leyes naturales, (Morin, 1977).

La primera ley de la termodinámica da cuenta de la conservación de la energía, la energía no se desgastaba, una constante de energía no degradable ni gastable. Esta ley es confrontada con el develamiento de la entropía, ya que los sistemas cerrados entre mayor estabilidad sustentan mayor gasto de energía irreversible en el mismo. A su vez la microfísica o la física cuántica reconoce que el átomo deja de ser la estructura fundante de la vida y el cosmos, para dar pie a la aparición de partículas, como los quarks o fotones, que a su vez eran particulares inteligibles en el intento de predicción y control en variable tiempo y espacio.

Se da apertura a la una nueva revolución científica en términos Kuhnianos, de los años 50 en adelante que empezó a dar énfasis a la emergencia detrás del mundo organizado que sustentaban las teorías dominantes. El caos, el desorden, la catástrofe y la Revolución eran el foco de interés de muchas investigaciones. Morin (citado en Sanchez, 2009) nos dice a propósito que “vivimos bajo el imperio de los principios de disyunción, de reducción y abstracción, cuyo conjunto constituye el paradigma de la simplificación” (p.230) y es precisamente la invitación hace constantemente el autor a pensar los fenómenos investigativos más allá del campo disciplinar, más allá de los dogmas en los que las ciencias han construido para dar respuesta a los diferentes problemas en su quehacer científico.

Por otra parte, los cimientos de la ciencia normal o clásica describían al universo como una especie de máquina armoniosa, organizada, relegando la incertidumbre, la bifurcación a un foco de poco y marginal en las ciencias deterministas. Las ciencias físicas y geofísicas abren su campo y dan vuelta a la intención primera de conceptualizar el mundo. En el conocimiento planetario, cosmogónico aparece el desorden y caos particulares de los soles, de la materia de la cual se compone el universo y las galaxias, o al menos esta galaxia (Morin, 1977). Morin entonces reconoce y permite posicionar este desorden en contraposición a la jerarquía máxima dada a los procesos de organización no caótica. Nos plantea la cuestión acerca del orden y desorden, caos y leyes. Particularidad versus homogeneidad, individualidad versus generalidad, organización y desorganización. Esta contradicción de la naturaleza o mejor como lo denomina Morin, (1977) de la *Physis* la resuelve llamando a la integración y comprensión de la complementariedad existente no causal entre el orden y el desorden. Así el caos o la catástrofe no es causa del orden como génesis del mismo, pero si es fundante del mismo en una ocasión de azar y accidentalidad.

Las múltiples interacciones existentes entre las partículas, en una especie de misterio o suerte mágica, logran conformar estructuras u organización. Para que exista un evento fenoménico entonces es fundante la relación caótica entre las partículas que después lo van a sustentar en su morfología, o su dinámica, he aquí un momento crucial para dar nombre a ello y es el concepto de complejidad que dilucidaré a continuación.

Morin (1977), nos trata de describir la complejidad como la posibilidad de reconocer que caos y orden, organización y desorden, interacción y aislamiento, como parte indisoluble por comprender. No se trata entonces de reconocer simplemente su aparición, se trata de reconocer las dinámicas individuales como interactivas con dinámicas generales, separando al reduccionismo de observar solo la parte hasta la postura holística de reducir las partes al todo. Ni el todo puede dar cuenta de las características de cada parte, ni la parte puede definir el todo, pues en su interacción se complejiza en una relación indisoluble. A propósito, Morín (1994), (Como lo cita Paulette, 2008) argumenta que:

un sistema complejo no puede ser analizado, en principio, en forma fragmentaria, es decir, por partes; se haya constituido por un sistema de elementos que tienen un/múltiples sentidos en la intimidad del sistema considerados en un horizonte temporal limitado y puede sufrir transformaciones y cambios bruscos. (p.98)

siguiendo esta noción, la relación entre el orden y desorden podría ser pensada en una gráfica casi inteligible, o indiferenciada, orden y desorden, caos y organización podrían pensarse no en función a la circularidad como la cibernética y la teoría de sistemas describían los fenómenos comunicativos y sociales, sino que esta relación estaría dada por la superposición, contraposición, yuxtaposición de posibles relaciones en destiempo.

Morín nos dice que en la catástrofe inicial hay formas indeterminables de organizarse en interacciones que posterior generarán órdenes visuales estables y posibilidad de leyes. Toda información debe ser paga en entropía, degradación y desgaste. Ahora bien, en su sentido macro y se establece una diferencia clara entre la concepción de objetivismo y sistema. Las dinámicas caóticas en un sentido micro, logran generar dinámicas macro de relaciones e interacciones en una forma de organización constante, con desgaste irreversible, pero con nuevas posibilidades hasta su extensión total o muerte. Así La ley depende de las condiciones y las condiciones son posibles por un orden generalmente constante, una forma de constituirse en las intersecciones catastróficas o de desorden. Nos dice entonces que orden y desorden no son conceptos sustanciales, nacen juntos. No hay un punto de partida posible, hay condiciones de interacción azarosa, indeterminable, improbable.

Aparece al caldo de comprender la complejidad, el científico, cambia su ciencia y el científico cambia con ella, no en un orden causal de cambio, tal vez complejo de cambio, o de revolución en el sentido khuniano de revolución científica.

El investigador abandona su pulcritud objetiva, su asepsia. La realidad misma del observador describiendo una realidad presentada ante su consciencia y limitada al método, forma o camino de verla, se posiciona en un tiempo y espacio que determinará en ese momento el efecto de lo que observa y cómo lo observa. Esta diferenciación no podría ser entonces exclusivamente de orden epistemológico, sino de carácter ontogénico de la ciencia, el ser de la ciencia.

una de las revoluciones en su devenir, encarnado en quienes la hacen. El ser científico y complejo presenta entre sus dinámicas improbables en su esencia pero probables en su organización lo improbable y probable, o absoluto y no absoluto, la ley general y la ley

parcial, hacen parte de la misma complejidad, por lo tanto no hay nuevo mundo, o nueva ciencia o nueva physis, hay es una nueva mirada a los problemas mismos que el hombre en su intento por conocer la physis se encuentra, un nuevo paradigma de comprensión que a veces suena absoluto pero que no lo es, la complejidad no puede ser considerada la nueva verdad, la nueva y actual forma inequívoca de comprender los elementos que componen la naturaleza, podemos decir que el mundo se organiza desintegrándose, (Morin, 1976, p.93)

ahora bien, diferenciar la noción de complejidad para pensar en la categoría de pensamiento complejo es fundamental en este momento, sí, pensar la complejidad como pensamiento complejo puede ser pensado en relación con el principio hologramático que Morín (1976) expresa: “el menor punto menor punto de la imagen contiene casi la totalidad de información del objeto presentado. No solamente la parte está en el todo, sino que el todo está en la parte. (p.107). el pensamiento complejo es una extensión de la comprensión paradigmática de complejidad, siempre yendo más allá, no solo debe ser una característica epistemológica sino una forma de ver y vivir la vida, verla en su fenomenología natural, algo parecido a algunas concepciones no occidentales propias de raíces indígenas que observaban al mundo como un todo, pero ese todo no solo armónico sino en su incertidumbre, pues la incertidumbre es la manifestación de la libertad como bien lo expresa el autor. El pensamiento complejo es una transformación del ser cognoscente ya apartado del racionalismo cartesiano, en la razón dogmática parcelada, sino en una dimensión intelecto-social, ética disciplinar del pensador, es una ontogenética revolucionaria que permite dar la posibilidad de ver el mundo desde su esplendor.

Ahora bien, desde la dinámica de la complejidad y la necesidad de comprender sus diferentes interacciones es imperante adentrarnos en el mundo de las redes complejas y cómo estas

pueden generar diferentes conocimientos a partir de la identificación de los nodos y sus interconexiones.

De esta forma, Solé (2016) propone la comprensión de los sistemas a partir de sus elementos básicos, desde su naturalidad, el cual con la llegada de la física cuántica sugiere una nueva teoría que permite la extracción de la realidad a partir de las propiedades de la materia en su escala más íntima, no obstante para el reconocimiento del todo, estas teorías resultan pobres para poderlo explicar, es de esta manera que entra en acción la comprensión de la evolución y como esta permite identificar detalles que interactúan entre sí, dando paso a definir las redes complejas como por ejemplo las redes libres de escala, mostrando a su vez la trascendencia de la interacción entre los nodos previamente identificados en cualquier fenómeno a estudiar.

De este modo, la deserción escolar lo podemos comprender como un fenómeno social y de esta manera, tal como lo afirman Toral & Eguíluz, (2005) que algunas características generales en un comportamiento complejo asociadas al estudio de sistemas que interaccionan entre sí y dan lugar a un comportamiento colectivo, el cual no puede ser reducible a un comportamiento global por la suma de las partes del sistema sino por la dinámica con la que estos sistemas interaccionan y forman el entramado y consolidación de los nodos en las redes complejas.

Por tal razón, las redes se convierten en el ingrediente principal para la comprensión de la emergencia en la interacción de un fenómeno, generando diferentes análisis a partir de las características de la red, las cuales se integrarán en este referente.

Continuando con el acercamiento teórico en lo concerniente a las redes complejas, nos encontramos con el estudio de las redes complejas donde Aldana, (2006) argumenta que el estudio general de las redes complejas puede dividirse en dos campos diferentes y

complementarios, proponiendo la estructura y Dinámica, donde la primera presenta propiedades importantes tales como:

- La distribución de conexiones (o vecinos): comprendido como la probabilidad de que un nodo escogido al azar tenga un número X de conexiones (o vecinos), por ejemplo, en una red de distribución de mercancía de textiles, donde $P(x)$ es la probabilidad de que la distribuidora haya tenido un número X de clientes comerciales.
- Coeficiente de agregación: es la probabilidad de que dos nodos conectados directamente a un tercer nodo, estén conectados entre sí, como por ejemplo se presenta en redes de amigos en común.
- Longitud mínima entre dos nodos: se comprende como el número mínimo de “saltos” que realiza un nodo de la red para interconectarse con otro nodo de la misma red.
- Longitud promedio de la red: esta característica se entiende como el promedio de las longitudes mínimas entre todas las posibles parejas de nodos de la red, el cual proporciona la representación del número de “saltos” dividido por la cantidad de nodos existentes en la red. (Aldana, 2006, sp.)

ahora bien, según Aldana, (2006) además de comprender la estructura de las redes complejas, es importante mencionar la dinámica de la misma a partir de la interacción de sus nodos, identificando la existencia de tantos fenómenos dinámicos en redes complejas como interacciones físicas, químicas, informáticas, o sociales la cual está más estrechamente relacionada con el fenómeno de la deserción escolar.

siguiendo con las estructuras y las dinámicas de las redes complejas, es importante mencionar a Cestero & Caballero, (2018) quien realiza un recorrido histórico del estudio de las

redes complejas y la comprensión de la sociométrica, mostrando así el inicio de nuevos algoritmos algebraicos para la construcción de grafos reales, y en este sentido se cita el inicio de trabajo de Erdős y Rényi (1999), quienes en sus estudios dieron vía libre para la interpretación del grafo aleatorio, seguido por Watts y Strogatz quienes a partir de sus estudios de saltos de interacciones promedio, mencionaron las redes de mundo pequeño, y por último no dejar los estudios de Barabasi y Albert (1999), quienes proporcionan nuevas herramientas a partir de la generación de redes aleatorias libres de escala las cuales poseen las mismas propiedades de las redes sociales humanas.

5 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

5.1 Objetivo general

Diseñar un modelo de simulación (NETLOGO) del fenómeno complejo de la deserción escolar a partir del análisis de minería de datos de experiencias de abandono del sistema educativo en estudiantes de grado sexto durante el 2020 en las instituciones educativas de José Acevedo y Gómez y Bordonos.

5.1 Objetivos específicos

- Identificar las diferentes variables relacionadas a la deserción escolar durante el año 2020 en los estudiantes de las instituciones educativas de José Acevedo y Gómez y Bordonos.
- Relacionar las características emocionales, familiares, sociales, económicas y cognitivas asociadas a la deserción escolar de los estudiantes que han abandonado el sistema educativo durante el año 2020.
- Construir un modelo de simulación que permita la predicción no lineal de posibles eventos de deserción escolar.

6 METODOLOGÍA

6.1 Tipo y enfoque de la investigación

La presente investigación tiene como enfoque metodológico el paradigma de las ciencias de la complejidad, donde no solo busca realizar análisis cuantitativos lineales ni tampoco técnicas o estrategias cualitativas exclusivamente, sino que pretende a partir de diferentes modelos matemáticos, computacionales y lógicas al igual que el estudio teórico y las apuestas de intervención desde las voces de los participantes, integrando análisis de las ciencias de redes. Esto no la hace una investigación mixta, sino una investigación que analiza la continuidad y discontinuidad del fenómeno incorporando además lecturas contextuales, circulares, interdisciplinarias y por lo tanto complejas. La intencionalidad de este enfoque es de comprender e interpretar el fenómeno desde las voces de los participantes del estudio, con un diseño de investigación- intervención, permitiendo el protagonismo de los estudiantes en la comprensión e intervención del problema. La investigación por su alcance pretende ser interpretativa-interventiva permitiendo la construcción de modelado basado en agentes y la construcción de una estrategia de prevención de la deserción escolar. Por lo tanto, la investigación-intervención busca la modelización de procesos incluyentes de producción de conocimiento, asociados a la generación de ecologías de saberes y justicias cognitivas (Santos, 2009 citado en Duque, Niño, Rojas & Parra, 2015, p.22).

6.2 Universo de estudio, población y muestra

Como señala Carrasco (2009):

El universo de estudio es el conjunto de elementos -personas, objetos, sistemas, sucesos, entre otras-finitos e infinitos, a los que pertenece la población y la muestra

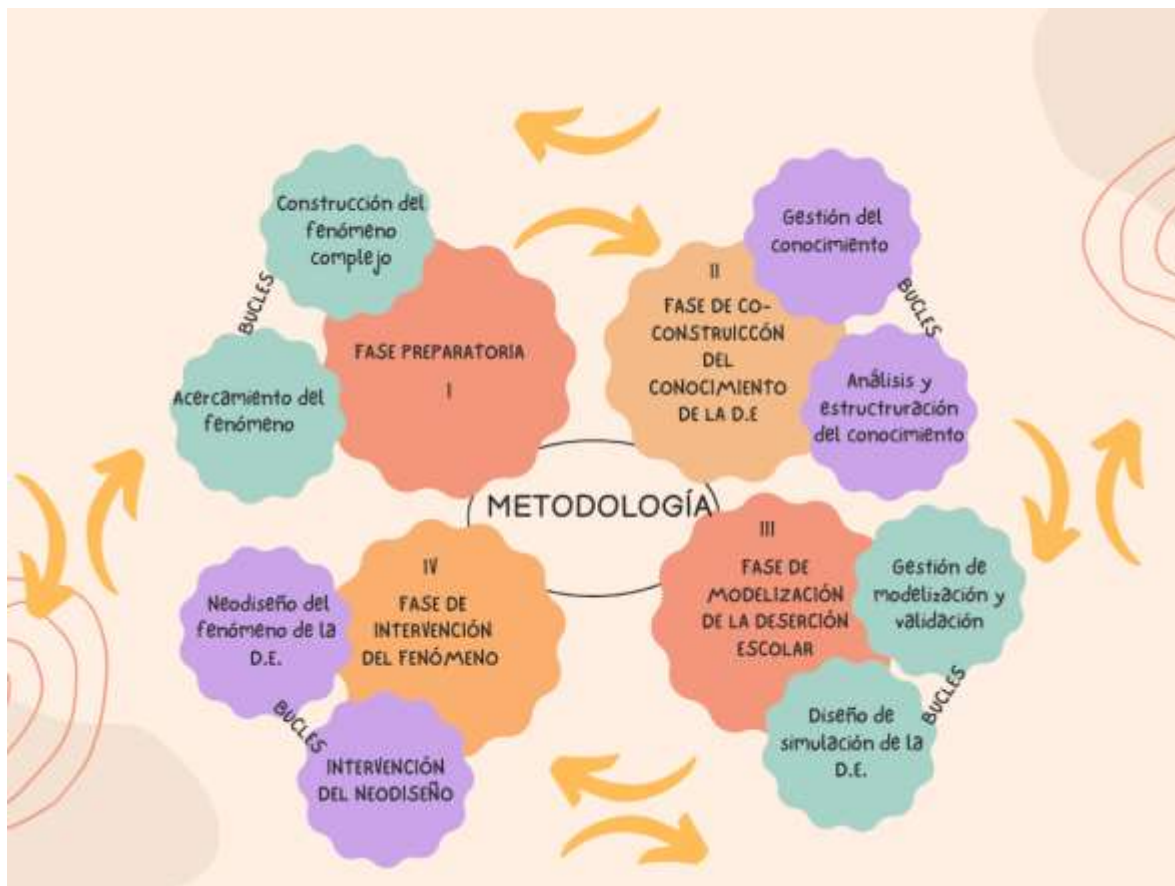
de estudio en estrecha relación con las variables y el fragmento problemático de la realidad. (p. 236).

En consecuencia, el presente trabajo de investigación, reconoce el universo de estudio a todos los estudiantes, acudientes y docentes de los establecimientos educativos oficiales de zona rural y urbana que hacen o hicieron parte del sistema educativo en sus procesos formativos de primaria, básica y media. En este orden de ideas, la población del presente estudio son los estudiantes de bachillerato de las instituciones educativas de José Acevedo y Gomez y Bordones matriculados y desertores del sistema educativo, en consecuencia, la muestra del trabajo de investigación son 7 estudiantes de grados de grados sextos caracterizados en el SIMAT que abandonaron el sistema escolar durante el 2020 y regresaron en el 2022.

6.3 Estrategias Metodológicas

Figura 1

Metodología



Nota: Se muestra la propuesta metodológica en fases y bucles que dan cuenta del proceso investigativo en general.

Para el desarrollo de la investigación se tendrá en cuenta fases y bucles metodológicos, donde las fases se relacionan temporalmente con el desarrollo evolutivo del trabajo investigativo y los bucles cuentan el constante cambio y actualización de lo investigado, donde no hay un inicio ni un final, en sentido positivista o causal, sino que un trasegar de descubrimientos, replanteamientos y desarrollo del conocimiento del fenómeno de deserción investigado. De esta manera se ha planteado 4 fases, cada una de ellas con 8 bucles que darán cuenta de los orígenes de la investigación, hasta la apuesta interventiva de prevención de la deserción escolar. A continuación, se describirá la ruta metodológica:

Fase I. Preparatoria

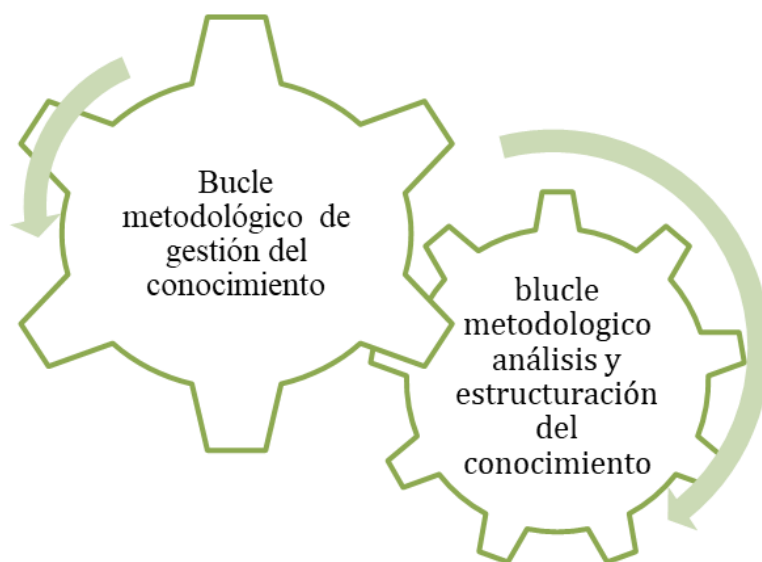
Figura 2

En la primera fase se cuenta con la presencia de dos bucles metodológicos, los cuales son:

bucle metodológico de construcción del fenómeno, el cual proporciona las bases teóricas y de antecedentes que permiten estructurar a partir de lógicas no lineales los fundamentos para estudiar el fenómeno complejo.

seguidamente se tiene la presencia del bucle metodológico de acercamiento al fenómeno, el cual permite iniciar partir de la base de datos conocer los participantes de la investigación, los cuales serán estudiantes, docentes y padres de familia, además tener una primera aproximación a los reportes de deserción de las dos instituciones educativas.

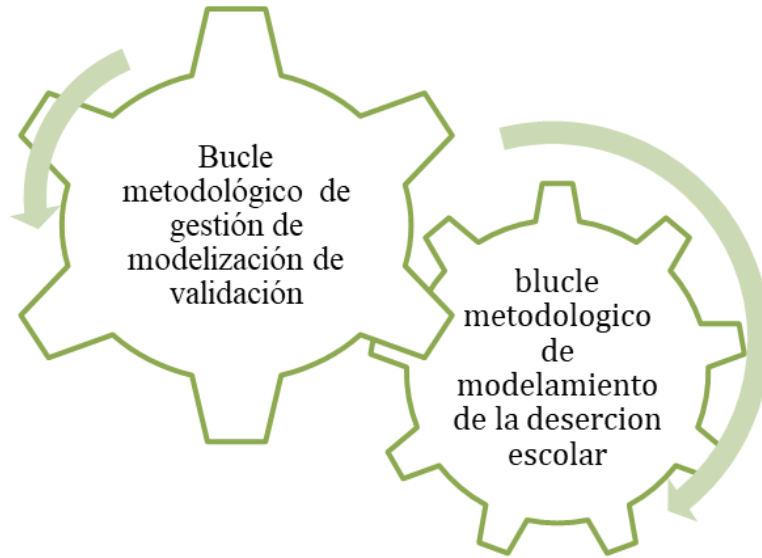
Fase II. De Co-Construcción Del Conocimiento Del Fenómeno

Figura 3

En esta fase se cuenta con el bucle metodológico de gestión del conocimiento el cual hace referencia a la implementación de las diferentes técnicas e instrumentos de investigación, seguido por el bucle de análisis y estructuración del conocimiento el cual a partir de diferentes análisis cualitativos y de ciencia de redes.

Fase 3. De Modelización De La Deserción Escolar

Figura 4



En fase 3 se presenta el bucle metodológico de gestión de modelización y validación, el cual se relaciona con la interacción de datos y procesos analizados que permiten programar en el Software Netlogo, seguido por el bucle de diseño de la simulación de la deserción escolar, el cual permite evidenciar de manera aleatoria el modelamiento del fenómeno complejo.

Fase IV. Intervención Del Fenómeno.

Figura 5

La última fase cuenta con los bucles metodológicos de neodiseño del fenómeno, el cual incluye la estructuración de la estrategia preventiva, seguido por el bucle de intervención del neodiseño, el cual pretende ejecutar la estrategia de prevención del fenómeno complejo.

6.4 Técnicas e instrumento de Investigación

Para efectos de la propuesta investigativa se han elegido las siguientes técnicas de investigación que dan cuenta de los propósitos buscados en el estudio:

- Grupo focal
- Entrevista semi estructurada
- Observación participante
- Netlogo
- Gephy

Se han diseñado instrumentos los cuales permiten el acercamiento a la información y vivencias de los participantes y del análisis de la misma, usando en la segunda fase, una matriz con categorías iniciales, ejes temáticos, preguntas orientadoras desde escenarios conversacionales con los participantes. Para la tercera fase se usará GEPHI para análisis complejo de la información al igual que el análisis de datos cualitativo desde la categorización propuesta por la fenomenología. Para la apuesta interventiva se usará NETLOGO para modelar el comportamiento de la deserción escolar con base en los resultados hallados;

- Para el caso de los grupos focales, habrá un moderador, quien es uno de los investigadores y un coinvestigador que hará observación participante según la dinámica del grupo. “La técnica de grupos focales es un espacio de opinión para captar el sentir, pensar y vivir de los individuos, provocando auto explicaciones para obtener datos cualitativos” (Hamui y Varela, 2007, p.56), de esta manera se busca conversar en relación a las diferentes dinámicas que permitieron la salida de los estudiantes de la institución educativa. Se elabora un guión con ejes temáticos que permiten la interacción de los estudiantes participantes del estudio. Agregan los autores que “La técnica es particularmente útil para explorar los conocimientos y experiencias de las personas en un ambiente de interacción”. (et al, 2007, p.56).

- Para la entrevista semi estructurada se organizan preguntas orientadoras que animan la conversación con base en unos ejes temáticos que a su vez responden a una categoría inicial propuesta por los investigadores a partir de los antecedentes y referentes teóricos indagados. Alonso (1999) citado en Tonon, 2008, “Reconoce a la entrevista de investigación como un proceso comunicativo, en el cual se obtiene información de una persona, la cual se encuentra contenida en su biografía Alonso” (p.48). De esta manera se

construyen unos temas a desarrollar en un encuentro dialógico con los estudiantes que han vivenciado la deserción escolar para acercarnos al fenómeno de investigación y la relación compleja de su emergencia. La entrevista semi-estructurada contará con 4 ejes temáticos denominados Nodos que animarán la conversación, estos son;

- Nodo familiar, Nodo de interacción social, Nodo de interacción escolar, Nodo de sistema de creencias y emociones, (ver anexo instrumento de entrevista semiestructurada)

-- La observación participante será transversal a la investigación en la fase 2, 3 y 4 y dará cuenta de la dinámica de la meta-observación de los participantes y los relatos.

7. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

7.1 Análisis de Resultados.

Para efectos de la investigación, los resultados y la discusión se han organizado con base en las cuatro fases y ocho bucles propuestos en la metodología, lo cuales dan cuenta del proceso investigativo circular, complejo y dinámico, donde se incluyen todas las emergencias del fenómeno desde el análisis y comprensión de las entrevistas semiestructuradas, construcción de categorías de análisis cualitativas, construcción de la red desde la ciencia de redes, modelación desde netlogo y propuesta de estrategia de permanencia con base en la experiencia investigativa.

- Fase II de co-construcción del conocimiento
 - Bucle de gestión del conocimiento del fenómeno de deserción escolar.

A continuación, se muestra la matriz de análisis cualitativa que permitió la emergencia de categorías denominadas para la ciencia de redes en este caso, (nodos), enriquecidas a partir de los relatos de los actores participantes en los grupos focales, entrevistas semi estructuradas y matriz SIMPADE.

La matriz a continuación presentada se realiza con base en un ejercicio de categorización propia de la investigación cualitativa que permite agrupar los relatos de los estudiantes con base en unidades significativas e ir organizándose en las categorías iniciales donde se plantearon las entrevistas y el grupo focal. Una vez se agrupan los relatos en estas categorías, se les da un nuevo sentido, en este caso categorías emergentes, resignificando a partir de categorías emergentes el fenómeno. De esta manera, como lo menciona Aguaded, Pistón, Pegalajar & Olmedo (2020):

Entendemos que las categorías son agrupaciones de códigos, que producen fenómenos

más abstractos, dicho códigos, adscritos a una categoría, permiten establecer relaciones y reclasificar y revisar hasta que encaje toda la idea, es decir, que verdaderamente recojan el acontecimiento que trata de ser definido, por lo que las categorías son como contenedores de ideas. (p. 127) .

De acuerdo a lo anterior, una vez agrupadas las ideas, se pudieron organizar 23 categorías emergentes que agrupan los significados de los relatos de los estudiantes desde sus experiencias de abandono de la escuela como lo son:

1. libertad del estudiante de decisión de permeancia escolar (grado de libertad
2. la inestabilidad del sistema familiar (eventos no normativos (separación, cambio permanente de domicilio, cambio de acudientes)
- 3 creencias familiares negativas del estudio
4. relación débil entre la familia y la escuela
5. baja escolaridad de los padres
6. poco acompañamiento escolar (dinámicas escolares, despertar, ayudar a hacer las tareas, medios de transporte)

7. priorización del trabajo sobre el estudio
8. creencias positivas del trabajo infantil
9. la relación con los compañeros no es garantía de permanencia
10. las relaciones amistosas con los compañeros facilitan el reingreso al sistema escolar
11. las condiciones económicas no están directamente relacionadas en la deserción escolar.
12. el trabajo resulta ser menos agotador que el estudio
13. percepción de insatisfacción escolar (entre la monotonía del colegio y el dinamismo del trabajo)
14. poca credibilidad entre familia y escuela (nivel de confianza familia-escuela.
15. baja motivación de estudiantes respecto a metodologías escolares.
16. relación con los docentes influye en la percepción de satisfacción escolar pero no determina la decisión de abandonar
17. las tareas como actividad agotadora
18. influencia de la motivación de los padres respecto a los logros académicos de los hijos.
19. bajas expectativas de continuar estudios universitarios.
20. creencias positivas del legado familiar con baja escolaridad.
21. proyectos personales laborales (que priorizan las necesidades económicas actuales antes que el proyecto de vida escolar a largo plazo).
22. percepción de la escuela ambivalente (entre la satisfacción de compartir con los compañeros y lo poco novedoso de la academia)
23. no reconocer el estudio como proyecto de vida llamativo.

Tabla 1

Matriz de categorización cualitativa.

	SU	AGRUPACIÓN DE UNIDADES	CATEGORÍAS
AT	BCATEG	DE ANALISIS	EMERGENTES -
EG	ORIAS		(NODOS)
ORI	INICIALE		
AS	S		
O			
NO			
DO			
S			
INI			
CIA			
LE			
S			

	Met	"ellos me apoyaban en todo lo que	1. libertad del
IST	as	yo tomara, pues decían que pues bueno	estudiante de decisión
EM	familiares	para así no descuidar el café"	de permeancia escolar
A	y	"si yo quería estudiar así en universidades	(grado de libertad 2. la
FA	motivación	y todo eso que ellos me apoyaban pero	inestabilidad del
MI	al logro	pues si yo quería quedarme y acabar el	sistema familiar
LIA	escolar	bachillerato y quedarme aquí trabajando	(eventos no normativos
R	Acompaña	pues que también me	(separación, cambio
	miento de	apoyaban"	permanente de
	los padres	"entré a estudiar porque mis papás pues se	domicilio, cambio de
	en las	separaron, ahora pues uno vive allá arriba	acudientes) 3 creencias
	responsabil	y otro acá abajo y ahí tuvieron un alegato"	familiares negativas del
	idades	"también extraño el tiempo que	estudio 4. relación débil
	escolares	pasaba con mi hermana pues porque en las	entre la familia y la
	Cer	noches me sabía poner jugar con ella y así	escuela 5. Baja
	canía de la	hablamos de cosas sobre el colegio y eso."	escolaridad de los
	familia con	"yo pensaba pues que mi papá no iba a	padres 6. poco
	la I.E.	apoyar la decisión así de irme a estudiar	acompañamiento
		otra vez y dejar el cafetal ahí, y pues yo	escolar (dinámicas
		dije como mi mamá es más calmadita y es	escolares, despertar,
		más entendida pues yo le dije a ella y me	ayudar a hacer las
		dijo que si" "yo	tareas, medios de
		cuando vivía con mi mama no estudiaba,	transporte)
		pero pues cuando me vine con mi papá él	
		hizo los papeles y todo "	
		"y pues ella me decía que el estudio no	
		servía para nada y que pues cosas así, pero	
		entonces mi papá si me decía que el	
		estudio si servía,"	
		"no, ella no acabó primero"	
		"hasta quinto como que	
		fue"	
		"mi mamá nunca le gusto que yo estudiara	
		ni nada pues porque ella sin estudio y pues	
		ella no entendía que, pues eso servía"	
		"yo quería estudiar entonces le dije a mi	
		papá y el me dijo que me viniera con él"	
		"yo levantarme sola no puedo, yo tengo un	
		sueño muy pesado, entonces mi mamá mi	
		madrastra me descobija y ahí me toca	

levantarme."

"pues ella fue la que decidió que yo no estudiara más, porque nos íbamos a vivir a la laguna y pues para venir de allá a acá era muy lejos"

"y se lo pasa haciendo observaciones por nada que estresante "

""fue por problemas familiares, en mi caso mis papás se separaron y hubieron muchos problemas y tuvimos que cambiarnos a muchas partes y a mí me sacaban. "

"volvía y me entraba por allá a mitad de año entonces los perdía, entonces a lo último yo dije, no yo que voy a hacer metiéndome a mitad de año para perderlos, entonces yo mejor voy a dejar de estudiar"

"pues de que ellos van a decir que no tuvieron y pues que también para que el estudio."

"la verdad mi papá y mi mamá no son estudiados y pues por eso mi mamá me decía que el estudio no servía pa nada."

"un día llegamos tarde y nos cerró la puerta en la cara..."

IST EM A SO CIA L	Amigos y relación con los compañeros - Problemas o motivaciones con los amigos - Condiciones sociales	<p>"yo me salí pa trabajar, eso como a mi me dieron unos lotes y pues dijeron que los sembrara de café"</p> <p>"pues me pareció como mejores como más emocionante estar ahí pues haciendo cualquier trabajo "</p> <p>"pues si extrañaba a veces esos momentos con los amigos"</p> <p>"ellos pues decían no más que volviera, pero así de ponerse a decir que pa que no va a estudiar y a regañarme de eso no"</p> <p>"si pierde el año pues pierde los amigos, otro grado" "ese es el cambio más notable que he visto porque en el otro año no había internet, y este año llegue y miré que habían puesto internet "</p> <p>"pues más que todo yo voy a estudiar por las amistades que lo hacen sentir bien allá en el colegio" "pero ya después cogí confianza encontré amigos, amigas y ya, ya normal".</p> <p>"pues trabajar y ayudarle a mi mamá ahí en la casa"</p> <p>"si ahora tengo más amigos que antes "</p> <p>"pues a veces me sentía pues mal, porque todos los niños de allá iban a estudiar y pues esto y lo otro, y yo lo único que me tocaba era trabajar e ir a la casa, "</p> <p>"por veces me sentía bien porque no me tocaba madrugar tanto, ni pues nada así, y los fines de semana descanso y no hacer tareas ni nada."</p> <p>"a veces se cogía mucho café y tocaba cargar por igual, no eso es más feo"</p> <p>"decía que las cosas se las daba el trabajo"</p> <p>"pues muchos la verdad del salón, yo me hablo casi con todos y ellos me apoyan todo el tiempo y eso."</p>	<p>7. priorización del trabajo sobre el estudio</p> <p>8. creencias positivas del trabajo infantil</p> <p>9. la relación con los compañeros no es garantía de permanencia</p> <p>10. las relaciones amistosas con los compañeros facilitan el reingreso al sistema escolar</p> <p>11. las condiciones económicas no están directamente relacionadas en la deserción escolar.</p> <p>12. el trabajo resulta ser menos agotador que el estudio</p>
----------------------------------	---	---	--

"ue por problemas familiares, en mi caso mis papás se separaron y hubieron muchos problemas y tuvimos que cambiarnos a muchas partes y a mi me sacaban. "

"más que todo, las amistades porque pues uno allá se la pasa haciendo nada en cambio uno acá pues recocha y se la pasa bien con los amigos."

"eso es lo que yo digo, porque yo en los días que me salí de estudiar cogía café y pues tenía para mis cosas "

"hacia 120 y luego me iba así a andar y pues compraba ropa y pues también uno ir al colegio a perder el tiempo mejor se sale y ya."

"pero también depende de los papás porque hay papás que no lo pudieron tener, pero pueden decir que sigan "

"la compañía, uno acá viene y se divierte y así comparte"

""ella a veces no tiene y como dicen por ahí, no quiero ser atendida, de hecho, mis hermanas son todas independientes."

"la amistad

la recocha"

IST EM A ES CO LA R	Rel ación con los docentes - Desempeño o académico .Participación en actividades escolares - Constancia en la asistencia	<p>"una hermana mía estuvo estudiando y pues como no le fue muy bien, eso ya no creían en el colegio"</p> <p>"porque en el colegio uno ahí sentado se lo pasa escribiendo y pues, me pareció más que le digo, más dinámico trabajar."</p> <p>"ya en el colegio ya uno en la hora del recreo recocha y todo eso."</p> <p>"son como a veces muy injustos con las notas (...)pues es un cinco o un dos como que dijo el profesor, es ganar o perder no hay un tres ni nada"</p> <p>"si yo siento que si pues porque ya que en el colegio no dejan tareas, me preocupo por las tardes para ir a ver mi cafetal"</p> <p>"fue que perdí el año de séptimo se me hace porque esas guías eran muy largas no me gusta hacer así cosas virtuales entonces yo decidí ya no hacer más "</p> <p>"me sentía como mal, rara porque pues hace ya un año, más creo que no sabía que era estar todo un día en el salón y salir al descanso y todo eso(...)"</p> <p>"por veces me sentía bien porque no me tocaba madrugar tanto, ni pues nada así, y los fines de semana descanso y no hacer tareas ni nada."</p> <p>"pues se había agarrado a pelear con otro muchacho y entonces lo cogieron de malo y él prefirió salirse"</p> <p>"yo estaba estudiando en este colegio y yo intentaba hacer tareas, pero como era virtual entonces no podía, y no, mi mamá ni entendía eso, porque ella sin estudio ni nada "</p> <p>"yo a veces entendía, pero pues ella no entendía nada."</p> <p>"porque dejan muchas tareas hay que</p>	<p>13. percepción de insatisfacción escolar (entre la monotonía del colegio y el dinamismo del trabajo)</p> <p>14. poca credibilidad entre familia y escuela (nivel de confianza familia-escuela)</p> <p>15. baja motivación de estudiantes respecto a metodologías escolares.</p> <p>16. relación con los docentes influye en la percepción de satisfacción escolar pero no determina la decisión de abandonar</p> <p>17. las tareas como actividad agotadora</p>
---------------------------------------	--	---	--

escribir mucho y no me gusta eso "

"muy difícil pues pasar algo en la casa uno
venir acá como que triste o aburrido entonces
uno para que viene "

"yo tengo que ganar este año, es lo único,
pero mal, pero tengo que ganarlo "

"no a mí no me gusta, bueno sí me gusta,
pero es que no me entra."

IST EM A DE CR EE NCI AS	Pro yectos personales - motivación por los logros académicos -hábitos de estudio, creencias familiares respecto al estudio - decision de abandonar el colegio	<p>"porque si ya no estudiaba pues no tendría que estar en dos cosas así"</p> <p>" pues yo lo sembré y como el café cuando esta pequeño hay que cuidarlo más pues yo dije que me salía así pa cuidarlo"(...)</p> <p>"si yo siento que si pues porque ya que en el colegio no dejan tareas, me preocupó por las tardes para ir a ver mi cafetal"</p> <p>" quiero terminar hasta once y ya hasta ahí dejar los estudios, ya me quiero de ahí que le digo dedicar al campo"</p> <p>" es difícil hacer amistades desde cero"</p> <p>"y pues ella me decía que el estudio no servía para nada y que pues cosas así, pero entonces mi papa si me decía que el estudio si servía,"</p> <p>"mi mamá nunca le gusto que yo estudiara ni nada pues porque ella sin estudio y pues ella no entendía que, pues eso servía"</p> <p>"yo he pensado mucho en eso y de verdad mi papá me da muchos ánimos de seguir estudiando"</p> <p>"no señor todavía no he pensado en eso "</p> <p>"Pues que lo mejor fuera que los dejaran estudiar, pues porque la verdad eso de trabajar es muy complicado, a veces duro y entonces pues es mejor estudiar."</p> <p>"la verdad ahora he entendido que sirve de mucho, porque la verdad uno con estudio uno con estudio y con el bachiller terminado y todo, uno puede conseguir trabajo fácilmente "</p> <p>"volvía y me entraba por allá a mitad de año entonces los perdía, entonces a lo último yo dije, no yo que voy a hacer metiéndome a mitad de año para perderlos, entonces yo mejor voy a dejar de</p>	<p>18. influencia de la motivación de los padres respecto a los logros académicos de los hijos,</p> <p>19. bajas expectativas de continuar estudios universitarios.</p> <p>20. creencias positivas del legado familiar con baja escolaridad.</p> <p>21. proyectos personales laborales (que priorizan las necesidades económicas actuales antes que el proyecto de vida escolar a largo plazo)</p> <p>22. percepción de la escuela ambivalente (entre la satisfacción de compartir con los compañeros y lo poco novedoso de la academia)</p> <p>23. no reconocer el estudio como proyecto de vida llamativo .</p>
---	---	---	--

estudiar"

"pues de que ellos van a decir que no tuvieron y pues que también para que el estudio."

"la verdad mi papá y mi mamá no son estudiados y pues por eso mi mamá me decía que el estudio no servía para nada."

"y es eso lo que yo quiero hacer, trabajar entre semana estudiar el sabatino para tener para mis cosas, quiero ser independiente"

"ella a veces no tiene y como dicen por ahí, no quiero ser atendida, de hecho, mis hermanas son todas independientes."

"pues ellos no tuvieron estudio y tampoco creen en el estudio"

"yo salí desde primaria y no había vuelto, y pues sería chévere ingresar al colegio. "

"pero también depende de los papás porque hay papás que no lo pudieron tener, pero pueden decir que sigan "

"uno viene con el motivo de algo, por ejemplo, yo quiero ser alguien en la vida, pero pues no me dan los estudios."

"Pero es que uno puede tener un arte, por ejemplo, mi hermano no tiene estudio, mi hermano a duras penas hasta séptimo u octavo estudió y él está en Pitalito y tiene su propia empresa de cosas de esas, él hace todo eso que es chifonier y el tiene todo eso, y él con eso tiene su plata, tiene su casa, él solo con su arte no necesito estudio para tener todo eso, aunque si es importante, ahora la verdad..."

"yo quiero irme a trabajar con mi hermana y continuar en el sabatino, pero en el sabatino,"

"yo quiero ser policía" "también me ha

gustado mucho la línea de belleza,"
"que al terminar mis estudios y hacer una
carrera o un curso o algo para ser policía"

- **Análisis y estructuración del conocimiento de la deserción escolar.**

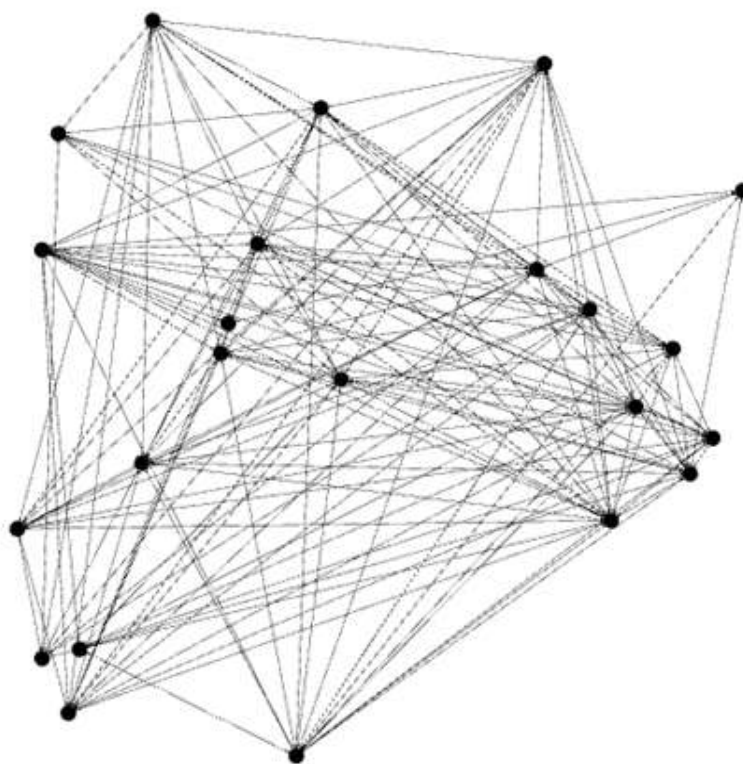
A continuación, en el bucle II, se realizó la construcción de la red con base en la ciencia de redes que a continuación se describe.

- **Caracterización de la Red**

Se observa la descripción de la red construida a partir del paradigma de la ciencia de redes mediante el software open-source "Gephi" usando como insumo la matriz cruzada elaborada desde los resultados producto del análisis cualitativo de las entrevistas, grupo focal y SIMPADE, recolectados para esta red.

Figura 6

Grafo generado a partir del software Gephi.



Nota. *Acá se observa la red construida a partir de las categorizaciones cualitativas y la gestión del software Gephi.*

Tabla 2

DESCRIPCIÓN DE RED	VALORES
NODOS	23
ARISTAS	298
GRADO MEDIO	12,9 57
DIAMETRO DE LA RED	3

DENSIDAD DEL GRAFO	0,63 9
MODULARIDAD	0,13 1
LONGITUD MEDIA DE CAMINO	1,45 8

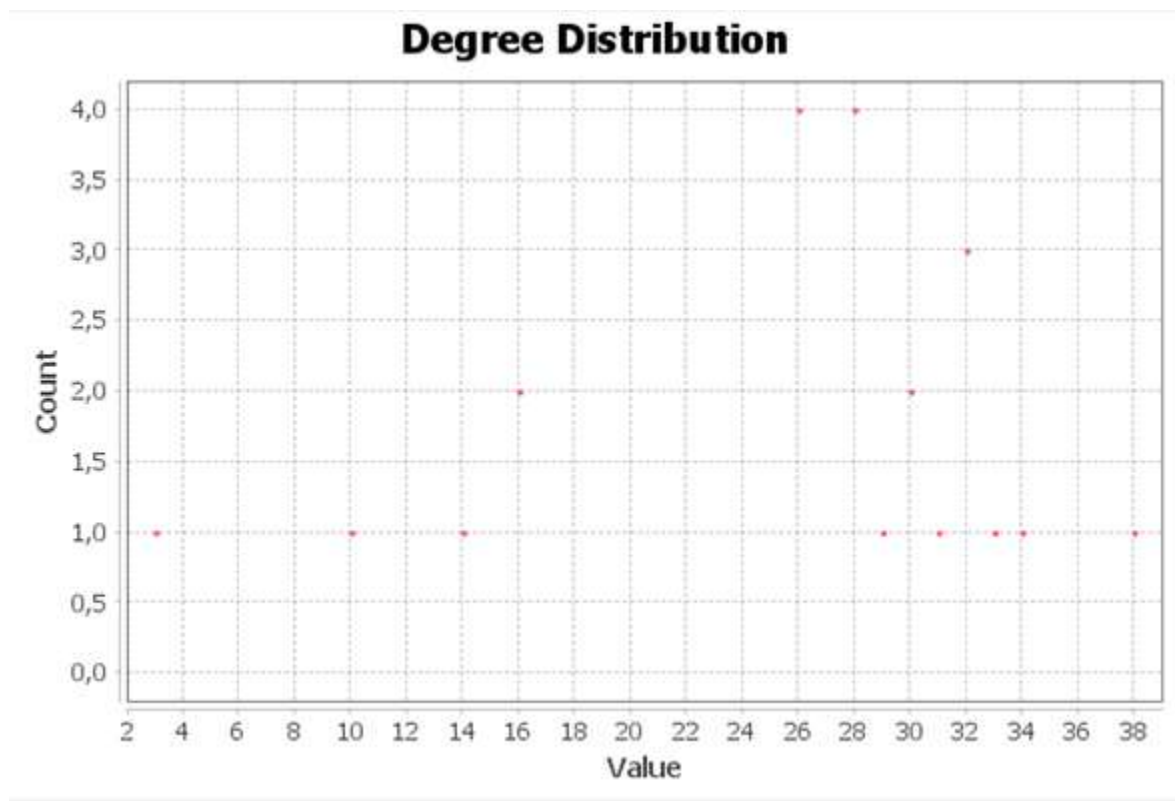
La red se configura a partir de 23 nodos los cuales obedecen a las 23 categorías emergentes, esto da cuenta que cada categoría es un punto donde interactúan diferentes situaciones o elementos que posibilitan la deserción escolar, al igual estos nodos están interactuando a partir de 298 aristas con un grado medio de interacción 12, permitiendo inferir que las diferentes razones o situaciones que permiten la deserción escolar están en promedio interactuando entre sí doce veces.

Por otra parte, se observa que la red tiene un diámetro de 3, lo que significa que sus interacciones entre los nodos no necesitan más de tres saltos para interactuar. Además, tiene una densidad de 0,639, mostrando una densidad de la red por encima de la mitad del total de sus interacciones y la longitud media de camino de 1,458, el cual muestra el promedio de la longitud que requieren en este caso los nodos interactuar entre sí.

- **Grado medio de la red**

Figura 7

Distribución de grado



Según la gráfica, se puede observar a partir del grado medio, un conteo de nodos y sus respectivas interacciones, generando una campana de gauss propio de las redes de tipo aleatoria, en el fenómeno de la deserción escolar se puede mencionar que, pese a que los nodos generan patrones de interacción comunes, su interacción se realiza de manera aleatoria, puntuando lo complejo del fenómeno para la emergencia de la deserción escolar.

Figura 8

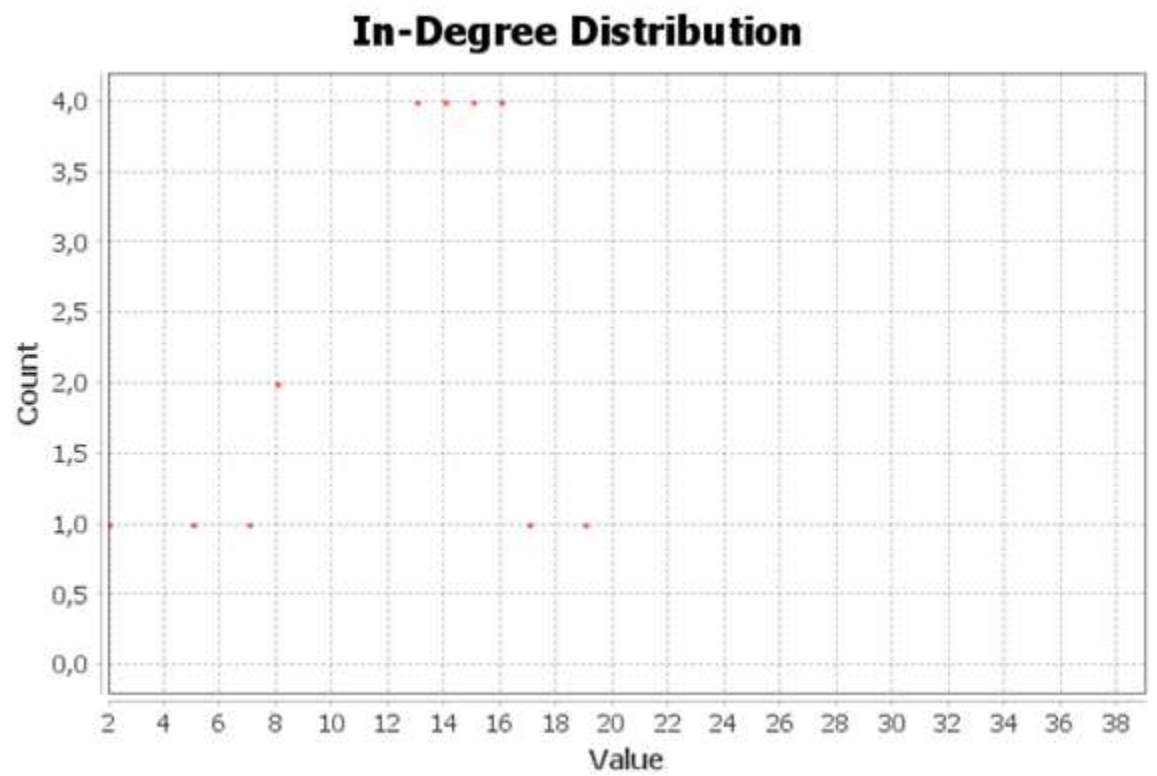
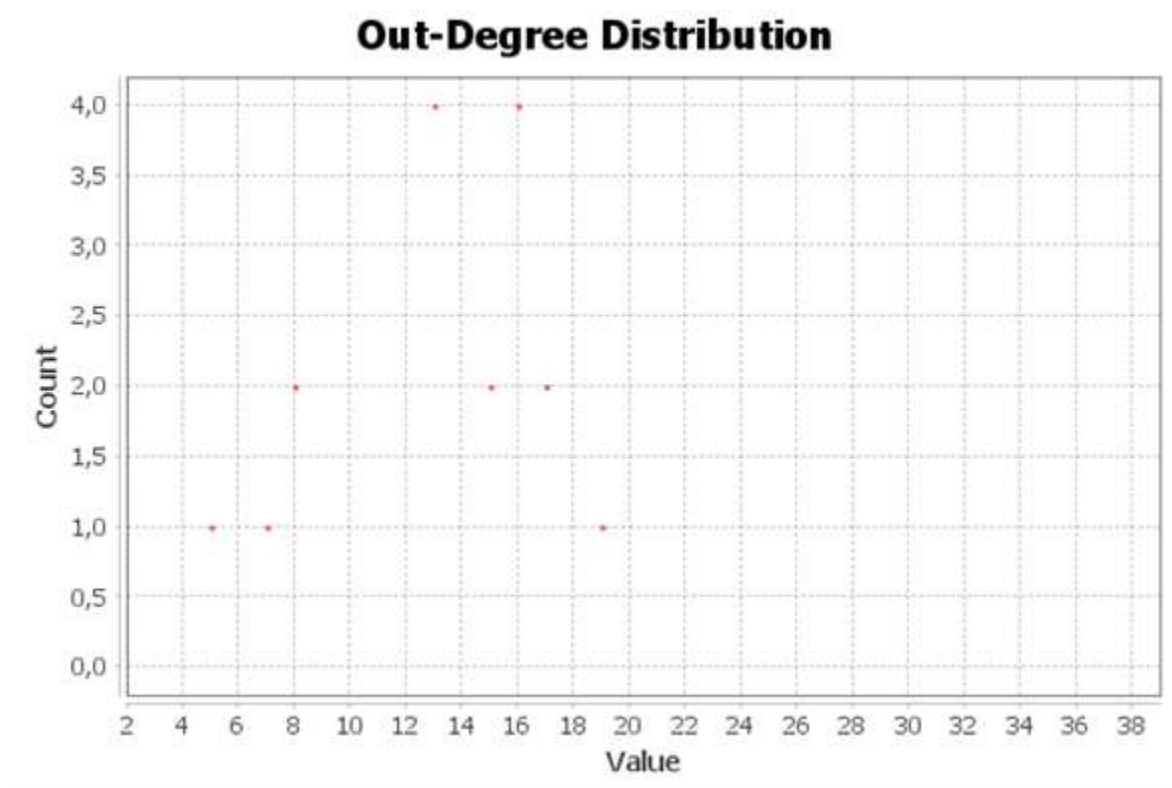


Figura 9

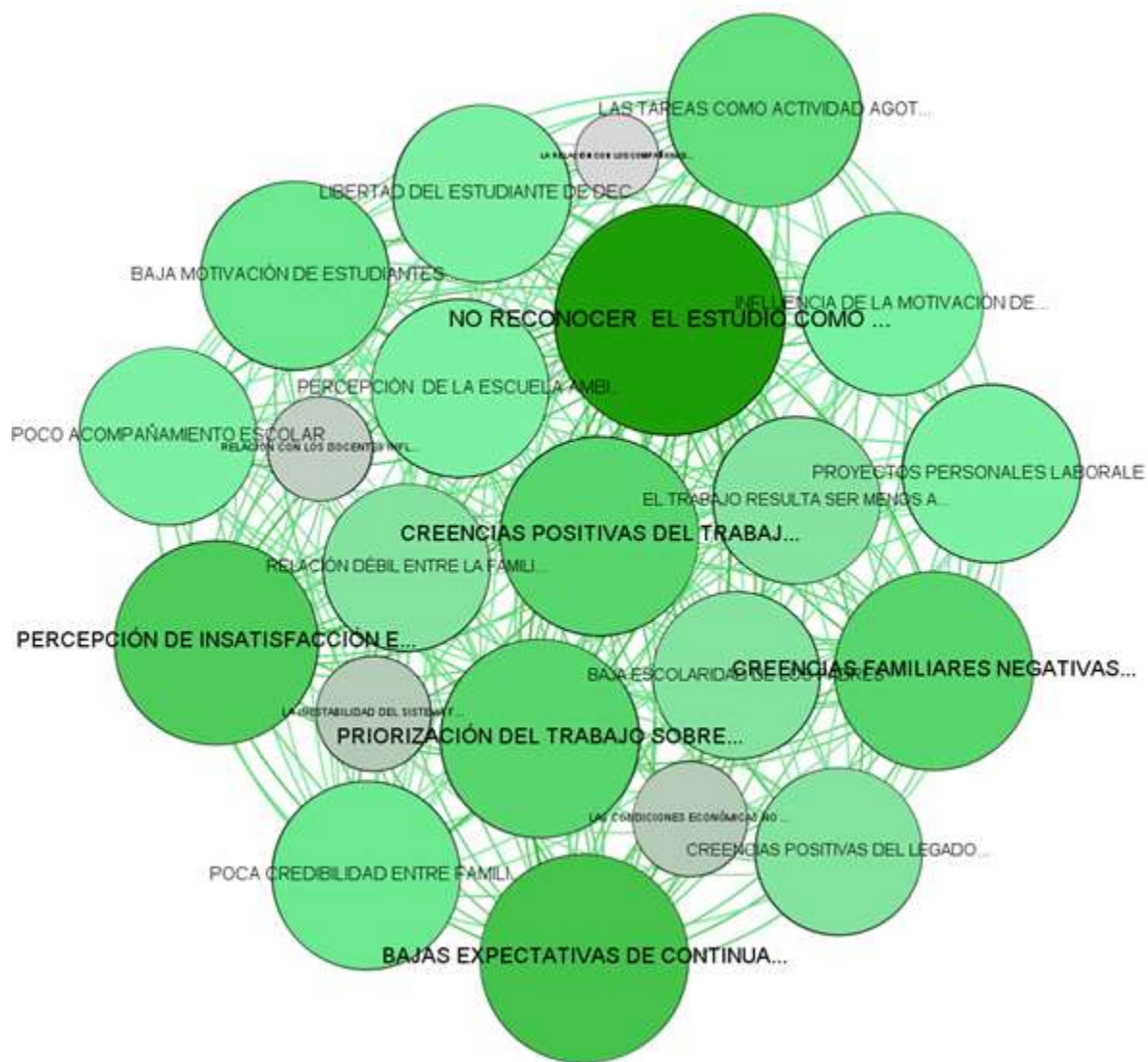


En las gráficas de distribución de grados se muestra una similitud en cantidad de nodos con interacciones tanto de entrada como de salida, sin embargo, se observa un grupo de 16 nodos con un rango de 13 a 16 interacciones de entrada, mientras que de salida solo se observa un total de 8 nodos dentro de este rango, logrando evidenciar que el flujo de interacción es en doble vía en las diferentes categorías emergentes (las categorías influyen mutuamente entre sí, teniendo una alta reciprocidad en su relación).

- Centralidad de la red

Figura 10

Grafo de centralidad de la red



Nota.



A mayor intensidad del color, mayor rango del nodo

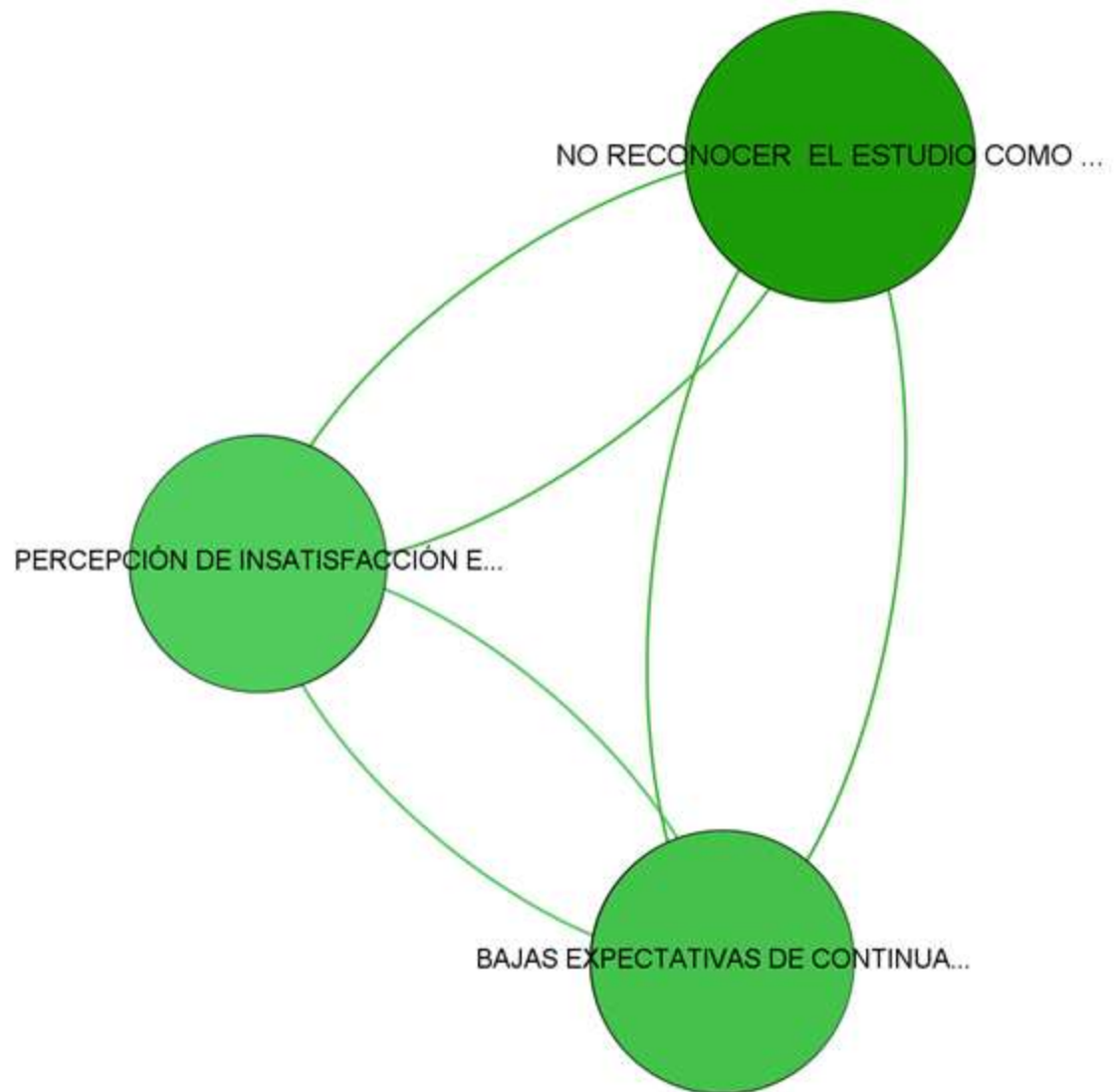
- Interrelación de la red

Usando el algoritmo de distribución ForceAtlas 2, que muestra la dinámica de interacción entre los diferentes nodos o categorías que tienen relación con el fenómeno de la deserción escolar. Se puede observar a partir de los matices del color y el tamaño, el grado de los nodos de la red, entendiendo grado como el número de conexiones entre los nodos donde emerge la deserción escolar.

A continuación, se presentan los nodos de mayor interacción según el rango donde emerge la deserción escolar tal como se muestra en la siguiente figura:

Figura 11

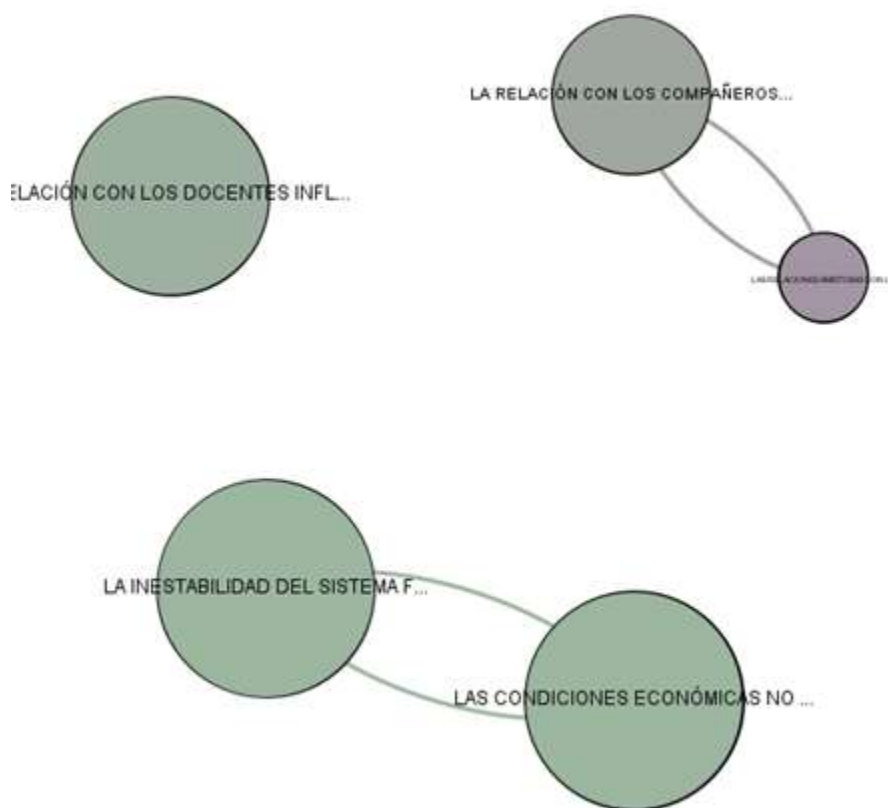
Grafo con nodos de mayor grado



- Categorías de mayor grado
 - No reconocer el estudio como un proyecto de vida llamativo
 - Percepción de insatisfacción escolar (entre la monotonía del colegio y el dinamismo del trabajo)
 - Bajas expectativas de continuar estudios universitarios.

Por otra parte, los nodos de menor interacción para la emergencia de la deserción escolar son (ver figura 3); la relación con los compañeros no es garantía de permanencia, las condiciones económicas no están directamente relacionadas en la deserción escolar, la inestabilidad del sistema familiar (eventos no normativos (separación, cambio permanente de domicilio, cambio de acudientes), relación con los docentes influye en la percepción de satisfacción escolar pero no determina la decisión de abandonar y las relaciones amistosas con los compañeros facilitan el re ingreso al sistema escolar.

Figura 12 *Nodos de menor interacción*



- La inestabilidad del sistema familiar (eventos no normativos, separación, cambio permanente de domicilio, cambio de acudientes)
- Las condiciones económicas no están directamente relacionadas en la deserción escolar.
- La relación con los compañeros no es garantía de permanencia
- Las relaciones amistosas con los compañeros facilitan el regreso al sistema escolar.
- la relación con los docentes influye en la percepción de satisfacción escolar pero no determina la decisión de abandonar.

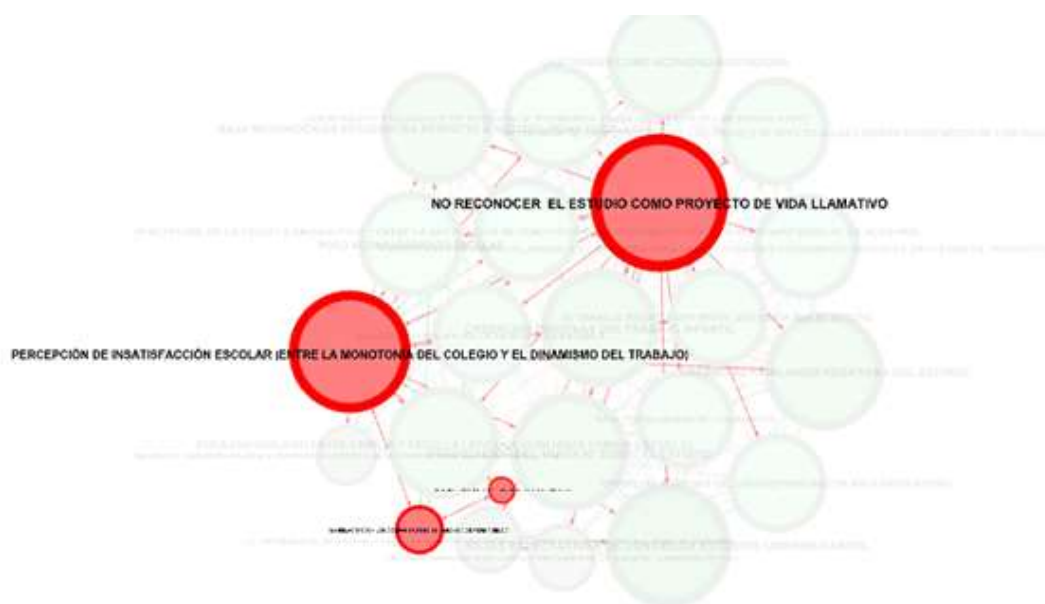
Se puede analizar que el grado de interacción de estos nodos es bajo, lo que quiere decir que están poco relacionados con decisiones de deserción escolar, y que además de ello no hay un nivel de relación importante entre ellas. Encontrando que solo la inestabilidad del sistema familiar se relaciona con la categoría de las condiciones económicas, esto quiere decir que las familias que por lo general tienen empleos cambiantes, eventos de separación o cambio de domicilio, presentan dificultades económicas importantes sin que esto se relacione significativamente con otras motivaciones para abandonar el colegio.

Además, se identifica que la categoría de la relación con los compañeros no es garantía de permanencia y la categoría de y las relaciones amistosas con los compañeros facilitan el re ingreso al sistema escolar, están relacionadas mutuamente y poco relacionadas con otras categorías que muestran alto impacto para abandonar el sistema escolar. Si bien, una buena

relación con los compañeros no es garantía de permanencia, pero sí una alta motivación para el reingreso al sistema.

Para finalizar, en el gráfico se muestra que la categoría de la relación con los docentes influye en la percepción de satisfacción escolar pero no determina la decisión de abandonar, no se relaciona con ninguna de estas categorías anteriormente analizadas.

Figura 13 Trayectorias *más largas de la red*



Continuando con el análisis, si en la red seleccionamos el nodo de menor rango (las relaciones amistosas con los compañeros facilitan el re ingreso al sistema escolar) y se selecciona la herramienta de ruta más corta para llegar al nodo de mayor rango (No reconocer el estudio como un proyecto de vida llamativo) se puede establecer que se necesita interconectar 3 nodos para establecer una relación directa. Esto permite pensar que para que un estudiante re ingrese al sistema escolar, debe haber una relación entre las categorías debe tener una expectativa de relación amistosa con sus compañeros, una percepción dinámica de sus actividades escolares y así valorar el estudio como proyecto de vida llamativo.

Figura 14

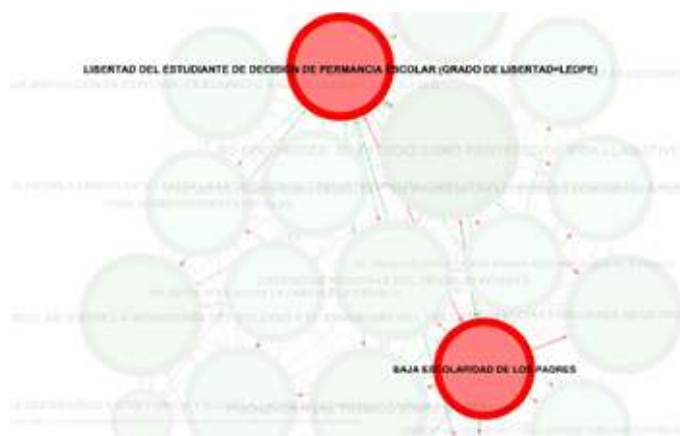


Figura 15

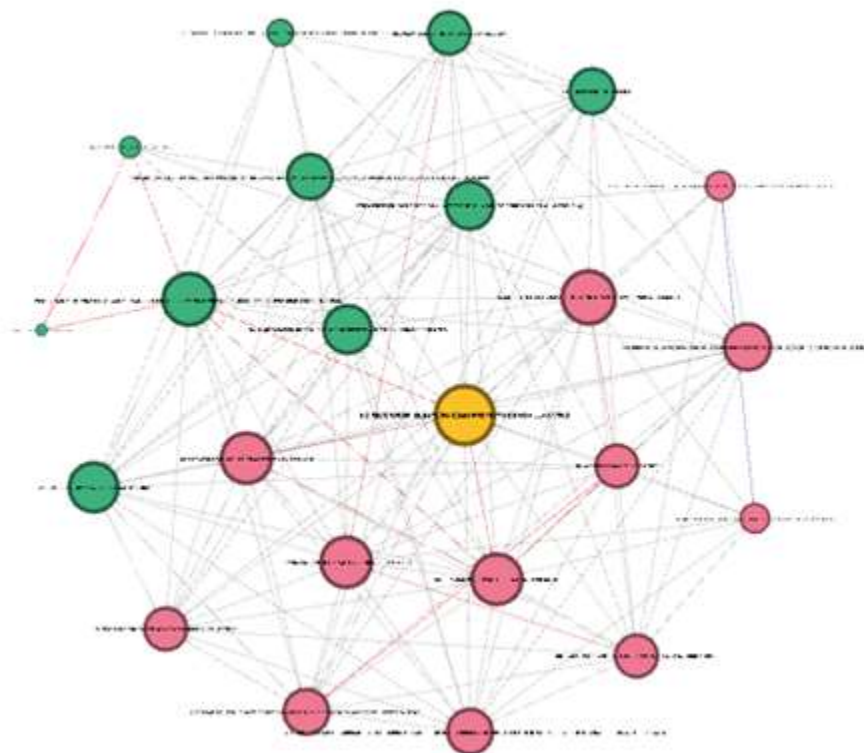


Figura 17



La categoría de “las creencias positivas del legado familiar con baja escolaridad”, (entendiendo esto como los juicios que realizan las familias cuyos padres no han tenido alto grado de escolaridad y no lo consideran importante para su desarrollo familiar y económico), tienen en común con la categoría de “relación débil con la escuela” el priorizar el trabajo sobre el estudio, según lo muestra la gráfica, comprendiendo que las familias al dar un alto valor al trabajo debilitan posiblemente la relación familia escuela.

Figura 18 *Comunicades de la red*



Se observa en el grafo dos comunidades a partir del algoritmo Modularity class, donde los nodos relacionados con el sistema familiar, son aquellos con el grado más pequeño identificados con color verde, mientras, con color rosado, los nodos relacionados con el sistema de creencias, los cuales presentan un grado mayor.

- Fase de modelización de la deserción escolar


```
ask patches [set pcolor gray + 3]

ask patches with [pxcor = 0 or pxcor = max-pxcor] [set pcolor black]
ask patches with [pycor = 0 or pycor = max-pycor] [set pcolor black]

set-default-shape estudiantes "person"
set-default-shape sucesos "circle"

ask n-of num-estudiantes patches with [pcolor = gray + 3]
[
  sprout-estudiantes 1[
    set color black

    set permanencia 100
    set insatisfaccion 0

    set desinteres 0

    set universidad 0

    set trabajo 0

    set size (2 * permanencia / 100)
  ]
]

ask n-of num-desinteres patches with [pcolor = gray + 3]
[ sprout-sucesos 1[
  set color red

  set categoria "desinteres"
```

```
]
]
ask n-of num-universidad patches with [pcolor = gray + 3]
[ sprout-sucesos 1[
  set color orange
  set categoria "universidad"
]
]

ask n-of num-insatisfaccion patches with [pcolor = gray + 3]
[ sprout-sucesos 1[
  set color green
  set categoria "insatisfaccion"
]
]

ask n-of num-trabajo patches with [pcolor = gray + 3]
[ sprout-sucesos 1[
  set color blue
  set categoria "trabajo"
]
]
reset-ticks
```



```
;;;;;;;;; visualización de las condiciones iniciales ;;;;;
```

```
set-current-plot "Dinámica de permanencia inicial"
```

```
set-current-plot-pen "distri-permanencia"
```

```
set-plot-x-range 0 110
```

```
set-plot-y-range 0 num-estudiantes
```

```
histogram [ permanencia ] of estudiantes
```

```
set-current-plot "relacion estudiantes-sucesos"
```

```
set-current-plot-pen "est-trabajo"
```

```
set-plot-x-range 0 semanas
```

```
set-plot-y-range 0 25
```

```
ask estudiantes [
```

```
plotxy tiempo trabajo
```

```
]
```

```
set-current-plot-pen "est-desinteres"
```

```
ask estudiantes [
```

```
plotxy tiempo desinteres
```

```
]
```

```
set-current-plot-pen "est-universidad"
```

```
ask estudiantes [  
  plotxy tiempo universidad  
  
  ]  
  set-current-plot-pen "est-insatisfaccion"  
  ask estudiantes [  
    plotxy tiempo insatisfaccion  
  
    ]  
    set-current-plot "eventos de deserción"  
    set-current-plot-pen "cant-sucesos"  
    ask estudiantes [  
  
      plotxy permanencia (desinteres + insatisfaccion + universidad + trabajo ) ]  
  
end  
  
to simular  
  let desinteres_parcial 0  
  let universidad_parcial 0  
  let insatisfaccion_parcial 0  
  let trabajo_parcial 0
```

```
if (tiempo = semanas)[stop]

set tiempo ( tiempo + 1)

ask sucesos [set heading (random 360) fd 2 ]

ask estudiantes

[

set size 2 * permanencia / 100

if (any? sucesos in-radius 1)

[

let tipo_categoria ""

ask one-of sucesos in-radius 1

[

set tipo_categoria categoria

]

if (tipo_categoria = "desinteres")

[

set desinteres desinteres + 1

set permanencia (permanencia - 5)

set desinteres_parcial desinteres_parcial + 1

]

if (tipo_categoria = "universidad")

[

set universidad universidad + 1

]
```

```

    set permanencia (permanencia - 4)

    set universidad_parcial universidad_parcial + 1
]
if (tipo_categoria = "insatisfaccion")
[
    set insatisfaccion insatisfaccion + 1

    set permanencia (permanencia - 3)

    set insatisfaccion_parcial insatisfaccion_parcial + 1
]
if (tipo_categoria = "trabajo")
[
    set trabajo trabajo + 1

    set permanencia (permanencia - 2)

    set trabajo_parcial trabajo_parcial + 1
]
]
]

;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;actualización de gráficos;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;

set-current-plot "Dinámica de permanencia inicial"
set-current-plot-pen "perm-final"
set-plot-x-range 0 110
set-plot-y-range 0 num-estudiantes

```

```
histogram [ permanencia ] of estudiantes

set-current-plot "relacion estudiantes-sucesos"
;clear-plot
set-current-plot-pen "est-trabajo"
set-plot-x-range 0 semanas
set-plot-y-range 0 (num-estudiantes / 2)
plotxy tiempo trabajo_parcial

set-current-plot-pen "est-desinteres"
plotxy tiempo desinteres_parcial

set-current-plot-pen "est-universidad"
plotxy tiempo universidad_parcial

set-current-plot-pen "est-insatisfaccion"
plotxy tiempo insatisfaccion_parcial

set-current-plot "eventos de deserción"
set-current-plot-pen "cant-sucesos"
; set-plot-x-range 0 100
; set-plot-y-range 0 10

clear-plot

ask estudiantes [

plotxy permanencia (desinteres + insatisfaccion + universidad + trabajo )]
```

end

- Bucle de Gestión de modelización y validación; Características de la modelización en Netlogo.

Se crearon dos razas de agentes, la primera denominada estudiantes y la segunda denominada sucesos, breed [estudiantes estudiante] con shape: persona (forma de personas) y breed [sucesos suceso] con shape: circle (forma de círculo)



Agente (estudiantes)



Agentes (sucesos)

Los agentes (estudiantes) se crean con tamaño proporcional al puntaje de permanencia (de 0 a 100) y se ubican aleatoriamente en el mundo sin desplazarse, permaneciendo estáticos. Se da para efectos de la simulación que cada estudiante inicie con un valor de permanencia de 100 unidades que se irá alterando a medida que vaya interactuando con los sucesos.

Figura 19*Los agentes*

The screenshot shows a NetLogo window titled "estudiante 58". The main view area displays a grey background with three black stick figures (agents) and three colored circles (green, blue, and red). Below the view area is a "Watch" button and a slider. The "Properties" panel at the bottom lists various attributes for the selected agent.

Property	Value
who	58
color	0
heading	134
xcor	-13
ycor	8
shape	"person"
label	""
label-color	9.9
breed	estudiantes
hidden?	false
size	2
pen-size	1
pen-mode	"up"
permanencia	100
desinteres	0
insatisfaccion	0
universidad	0
trabajo	0

Los agentes (sucesos) tienen como propiedades cuatro categorías (sucesos-own); desinterés, insatisfacción, universidad y trabajo. Estas categorías como propiedades de la raza (sucesos) se construyeron teniendo como insumo los nodos del análisis del software Gephi que presentaron mayor rango (ver tabla 2.), diferenciados con colores y distribuidos aleatoriamente y son los que se desplazarán en la simulación. Su valor está relacionado con el rango que presentaba en la red como se muestra a continuación:

Tabla 2

Diseño de deslizadores en la simulación

NODOS DE MAYOR RANGO EN GEPHI	RAZA ; SUCESOS EN NETLOGO
No reconocer el estudio como un proyecto de vida llamativo (Rango 38)	Desinterés 5 (unidades)
Percepción de insatisfacción escolar (entre la monotonía del colegio y el dinamismo del trabajo) (Rango 34)	Insatisfacción (4 unidades)
Bajas expectativas de continuar estudios universitarios. (Rango 33)	Universidad (3 unidades)
El trabajo resulta ser menos agotador que el estudio (Rango 32)	Trabajo (2 unidades)

 Desinterés.

 Insatisfacción.

 Universidad.

 Trabajo

Figura 20

Agentes

The screenshot displays a NetLogo window titled "suceso 6". The interface is divided into three main sections:

- View:** A gray rectangular area showing a black silhouette of a person and several colored circles (orange and red) representing agents in the environment.
- Watch:** A horizontal slider control with a blue vertical bar indicating the current value.
- Properties:** A table of agent attributes with input fields for each value.

Property	Value
who	6
color	15
heading	36
xcor	6
ycor	13
shape	"circle"
label	"
label-color	9.9
breed	sucesos
hidden?	false
size	1
pen-size	1
pen-mode	"up"
categoria	"desinteres"

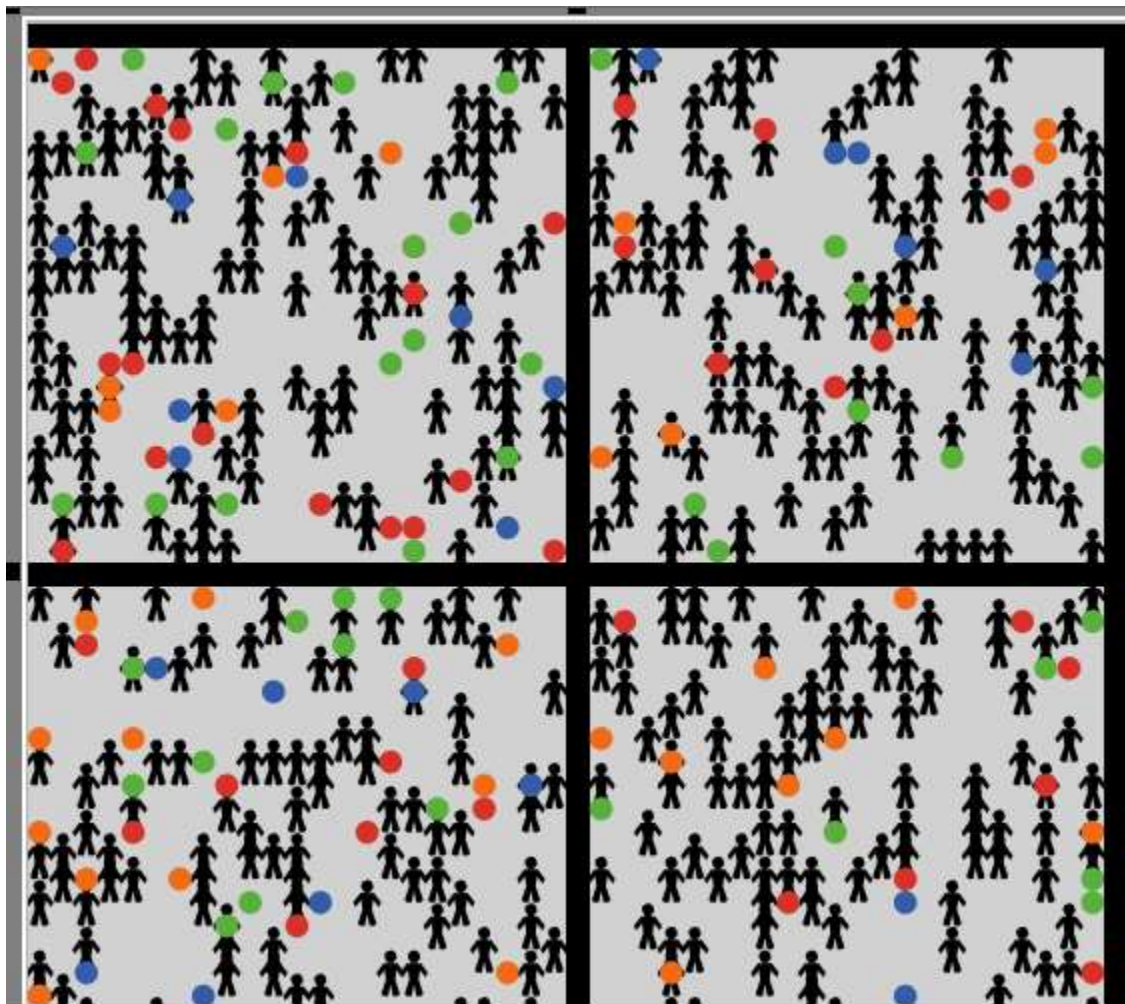
Se crea en la interfaz del mundo, cuatro deslizadores, cada uno asociado a la categoría de la familia de agentes denominada sucesos con posibilidad de crear hasta 100 sucesos por categoría que podrán interactuar y afectar negativamente la permanencia de los estudiantes.



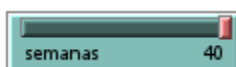
Ahora bien, el mundo creado para la simulación cuenta con un tamaño de $47 * 47$, de coordenadas máximas para las parcelas, la cual permite la interacción de 1 a 2000 agentes-estudiantes (tortugas con forma de personas), con los 4 sucesos (tortugas redondas con colores diferenciales) con cantidad máxima de 0 a 100 sucesos posibles como lo vemos en la gráfica:

Figura 21

Interfaz



En la interfaz también se crea un deslizador denominado “semanas” con rango de 1 a 40, correspondiendo al número de semanas del calendario escolar.



- Bucle de diseño de simulación de la deserción escolar.

con base en las condiciones iniciales creadas, se genera en el código la dinámica de interacción de los agentes de la siguiente manera;

- Todos los agentes- estudiantes tienen inicialmente 100 unidades o puntos de permanencia;
“set permanencia 100”

1. Los agentes- Sucesos pueden tener valores de máximo 5 a mínimo 2 puntos, esto acorde a lo explicado anteriormente.

set desinterés desinterés + 1

set permanencia (permanencia - 5)

set universidad universidad + 1

set permanencia (permanencia - 4)

set insatisfacción insatisfacción + 1

set permanencia (permanencia - 3)

set trabajo trabajo + 1

set permanencia (permanencia - 2)

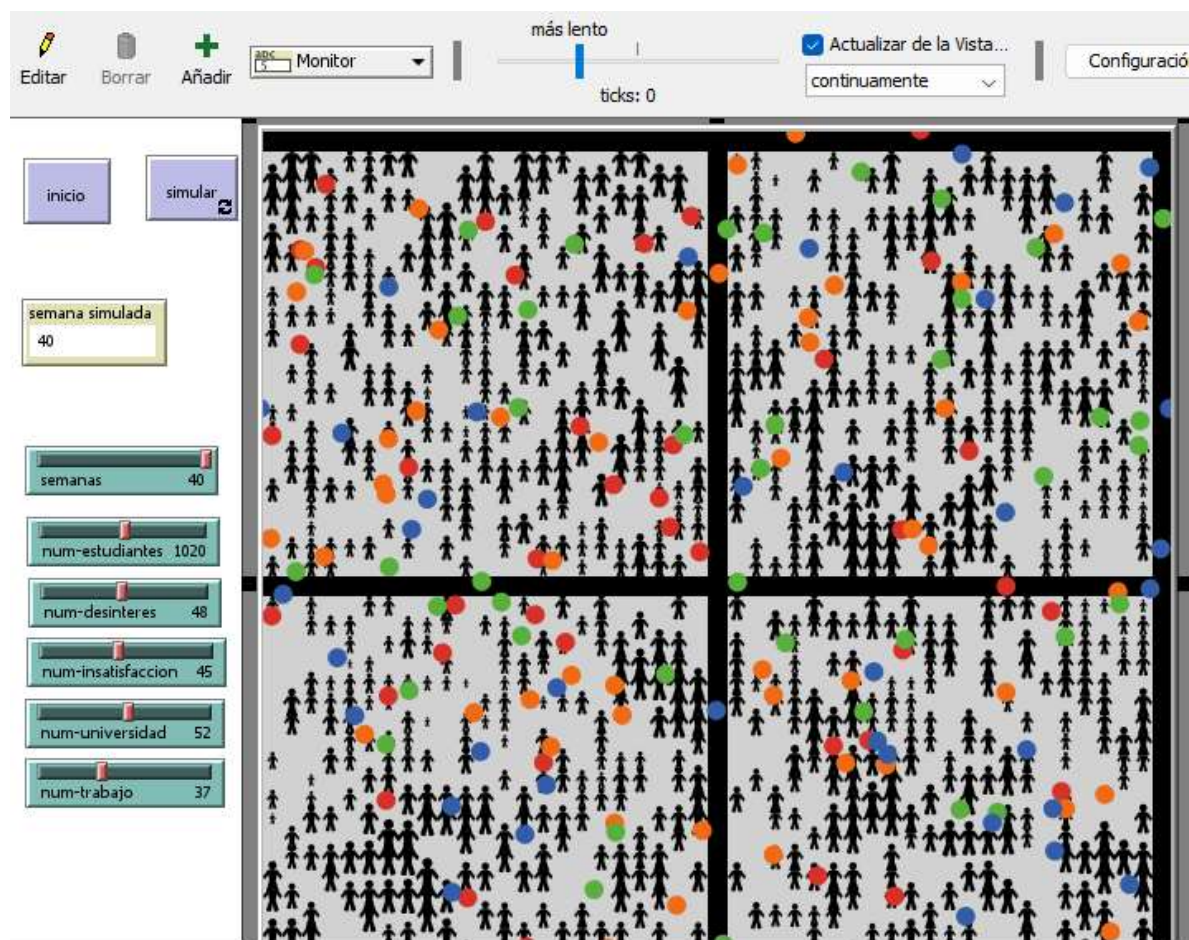
2. Una vez dadas en el interfaz las condiciones iniciales, como el número de estudiantes, el número de eventos y el tiempo de simulación, los agentes interactúan teniendo en cuenta que cada vez que un estudiante se encuentre con un suceso x, perderá permanencia en números enteros. Por ejemplo, si un suceso x en su desplazamiento se encuentra en un radio 1 con un estudiante, restará en unidades la permanencia inicial de 100 con la que contaba el estudiante y por lo tanto afectará su tamaño;

ask sucesos [set heading (random 360) fd 2]

ask estudiantes [set size 2 * permanencia / 100

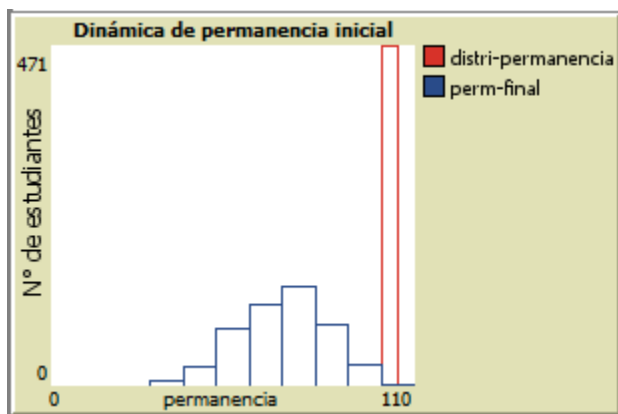
Figura 21

Interfaz de simulación

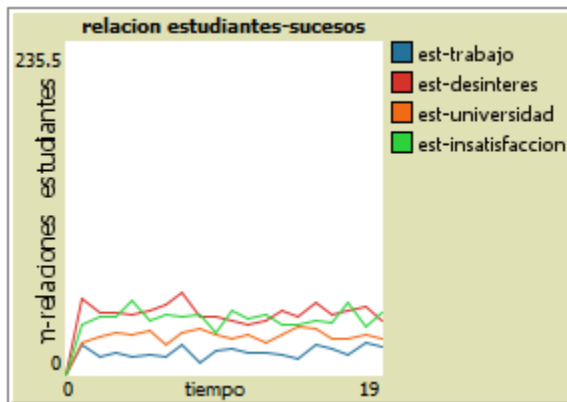


3. Para analizar y comprender la dinámica de deserción, se generan en la interfaz tres gráficos dinámicos que proporcionan datos de la simulación a partir de las condiciones dadas. Estas gráficas son:

- Dinámica de permanencia inicial

Figura 22*Permanencia vs Número de estudiantes*

Se visualiza en el eje Y la totalidad de estudiantes y en el eje X la permanencia, con dos variables: distribución de permanencia y permanencia final.

Figura 23*Relación estudiantes-sucesos*

Aquí, se visualiza el número de interacciones que tienen los agentes-estudiantes con los diferentes sucesos diferenciados con colores.

Figura 24*Eventos de deserción*



En esta gráfica se muestra el número de sucesos con los que interactúan los agentes-estudiantes y el puntaje de permanencia con el que terminan en el tiempo simulado.

- SIMULACIÓN

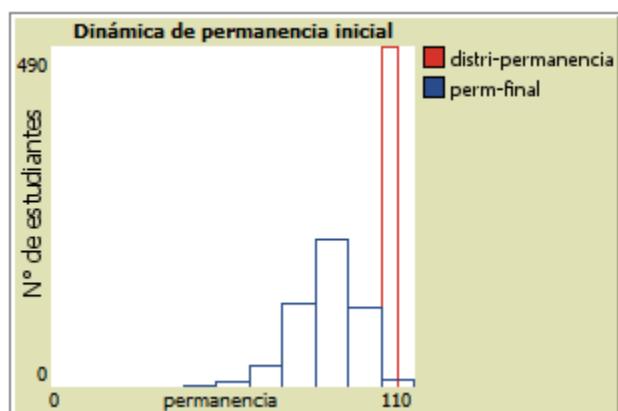
La simulación basada en agentes permite a partir de las ciencias de la complejidad, convertir un nuevo método de investigación que desarrolla de manera sencilla la complejidad, la emergencia y la no-linealidad típica de muchos fenómenos sociales (García-Valdecasas Medina, 2010), dentro de los cuales se encuentra la deserción escolar, y de esta manera, por medio de Netlogo crear el código que permite la simulación del fenómeno.

de esta manera, se comprende como un lenguaje y entorno que facilita la evolución continua de los modelos, significando que éstos no suelen programarse de una vez, sino que están sometidos a un proceso de aproximación, en el cual se añaden detalles que acercan el modelo al fenómeno real que se quiere modelar (García Vásquez & Sancho Caparrini, 2020), así, el proceso de construcción del código se desarrolla a partir de las necesidades investigativas y las necesidades de comprensión del fenómeno, encontrando resultados interesantes en la ejecución de la simulación.

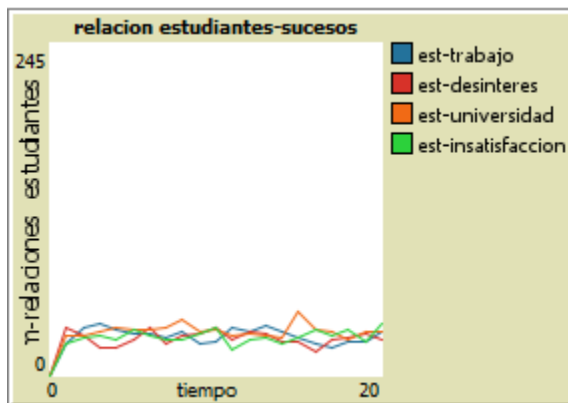
Los resultados obtenidos en la simulación con los valores de permanencia 100, durante un tiempo de 20 semanas con la interacción de los 4 sucesos a 50 puntos, genera la siguiente visualización:

Figura 25*Análisis simulación*

donde el número de sucesos más alto corresponde a 12.8 sucesos ocurridos con una permanencia de 56, lo cual indica que la permanencia no es inversamente proporcional al número de sucesos, sino que, en esta ocasión, la menor permanencia es dada con un valor menor a los sucesos ocurridos en ese tiempo. en otras palabras, para que la permanencia disminuye se necesita que haya números de sucesos con número negativo mayor de puntajes que de número de sucesos obtenidos.

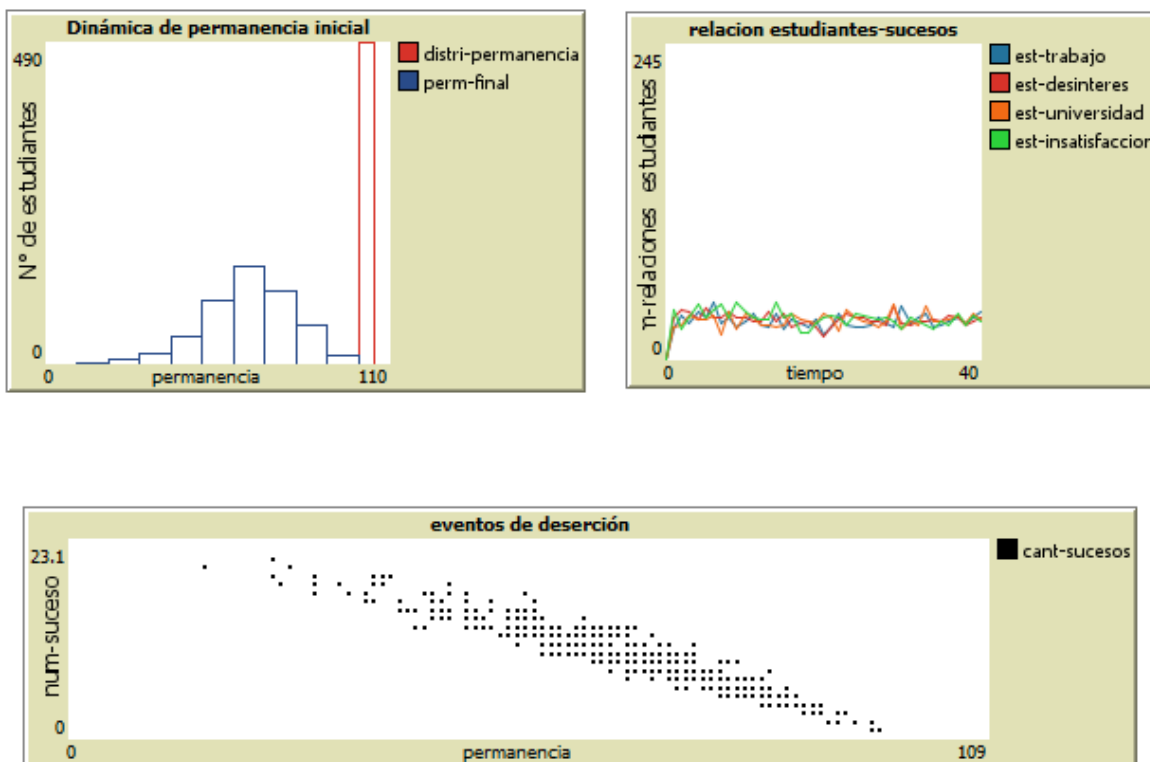
Figura 26*Análisis simulación*

Además, se observa que, en 20 semanas, bajo estas condiciones iniciales, 6 estudiantes tendrían la mitad de permanencia dada, lo que puede representar estudiantes en riesgo de deserción.

Figura 27*Análisis simulación*

por último, teniendo en cuenta que las cuatro variables inician con puntaje de 50, en las últimas semanas simuladas se puede observar como la variable universidad, interacciona con más estudiantes, lo que permite discutir y proponer estrategias relacionadas con propuestas, por ejemplo, de elaboración de proyecto de vida ligado a la continuidad de la educación superior, sin embargo, esto tan solo es una posibilidad.

ahora bien, continuando con la simulación, el siguiente análisis parte de contar con la variable semanas la cual estará en su totalidad de 40 siendo visualizado de la siguiente forma:

Figura 28*Segunda simulación*

Aunque se mantiene en la gráfica de dinámica de permanencia final, una campana de Gauss similar a la observada con 20 semanas, en los eventos de deserción se identifica que la permanencia alcanza valores mínimos que puede alertar del riesgo de deserción, y a nivel de la interacción de los sucesos durante el tiempo con el número de estudiantes se observan algunos picos de los mismos durante las semanas entre el 30 y el 40, suponiendo gran dinámica de eventos en fechas que donde se estipula tercer y cuarto periodo académico.

De esta manera, la dinámica de la red por medio de Gephi y la simulación creada desde Netlogo, permite tener los insumos suficientes para iniciar la discusión de los hallazgos y enriquecer el último bucle del neo diseño metodológico del fenómeno de la deserción escolar.

7.2 **Discusión de resultados**

Comprender la deserción escolar como fenómeno complejo, propio del sistema dinámico que es la educación, permitió generar una perspectiva de su estudio usando técnicas de investigación cualitativa, ciencia de redes y simulación basada en agentes permitiendo reconocer y comprender, cómo diferentes sistemas de creencias, condiciones sociales y dinámicas educativas interactuando, aumentan positivamente el riesgo de abandono y/o fracaso del sistema escolar, sin embargo, no lo determinan. Por ejemplo, cuando se generó la red con las categorías emergentes se identificó que los nodos de menor interacción para la emergencia de la deserción escolar eran; La relación con los compañeros no es garantía de permanencia, las condiciones económicas no están directamente relacionadas en la deserción escolar, la inestabilidad del sistema familiar, esto sugiere que si bien un estudiante que tenga nivel socioeconómico bajo, mala relación con los compañeros e inestabilidad de su sistema familiar, no lo llevará irremediamente a desertar del sistema escolar siempre y cuando otras circunstancias o sistemas de creencias se sumen a ellas cómo “no reconocer el estudio como un proyecto de vida llamativo, la percepción de insatisfacción escolar (entre la monotonía del colegio y el dinamismo del trabajo y las bajas expectativas de continuar estudios universitarios. En otras palabras, la deserción escolar no depende ni de una decisión ni de una causa específica, sino a cómo diferentes circunstancias tanto socioeconómicas como de sistema de creencias transgeneracionales confluyen en un momento dado para que un estudiante y/o su familia decida retirarlo del sistema escolar. Gaviria (2006) menciona que “ El logro educativo de un individuo está asociado de manera sustancial con el de su padre” (p.8), acorde a ello se evidencia en los estudios realizados por el autor acerca de movilidad social que la educación de los padres y las condiciones socioeconómicas tienen una relación fuerte en la inmovilidad social, esto quiere decir que a menor recurso y distribución de la

riqueza menor posibilidad de aumentar la calidad de vida de las personas, sin embargo como vemos en las variables encontradas en nuestro estudio, la economía está asociada a la deserción pero no es determinante, no es solo un problema de distribución de la riqueza y/o el esfuerzo de los padres, sino que el azar tiene un alto ingrediente para que en un momento dado concluyan estas circunstancias y se genere la deserción. esto lo podemos corroborar desde dos fuentes importantes, el estudio de “Talento versus suerte”, muestra cómo en particular, si es cierto que cierto grado de talento es necesario para tener éxito en la vida, casi nunca el más talentoso las personas alcanzan los picos más altos de éxito, siendo superadas por mediocres pero sensiblemente más afortunadas (Pluchino,. Biondo y Rapisarda, 2018, p. 1), dando al azar un papel importante igual que en la deserción pues si bien influyen significativamente para que surja deben confluir sistemas de creencias y circunstancias propias, claro en unas condiciones socioeconómicas que las facilitan. Los estudiantes que permanecen en el sistema educativo presentan como se ve en la simulación basada en agentes un menor número de “sucesos” aumentando las posibilidades de permanencia en el sistema escolar.

sumado a ello en la simulación se encuentra comportamiento interesante de la deserción escolar, como se ve en las simulaciones dadas en los resultados que no necesariamente deben tampoco tener muchos “sucesos” para desertar sino que esos sucesos tengan un impacto alto en la decisión de desertar como se ve en la red construida donde los nodos de mayor interacción tienen una relevancia importante en la deserción de desertar y si aumentan pueden llevar a mayor riesgo de culminarla, claro siempre y cuando se relacione a la vez con las otras circunstancias vistas en los diferentes análisis.

otro aspecto importante a grandes rasgos del estudio fue que si se quiere estructurar un plan prevención de la deserción escolar se debe tener en cuenta 3 ejes fundamentales; el primero, las

creencias y dinámicas familiares acerca del estudio, proyecto de vida familiar de movilidad social y del trabajo, las reflexiones profundas de la oferta educativa, lo atractivo del currículum y la apuesta metodológica, y el proyecto de vida individual del estudiante incluyendo gustos e intereses.

7.3 Conclusiones

Teniendo en cuenta todo el proceso metodológico donde se da inicio con el análisis cualitativo de categorías emergentes con el análisis de redes desarrollados en el programa en Gephi y la modelación basada en agentes en Netlogo, se puede concluir en la percepción de los estudiantes que: “A la escuela no se va estudiar, puesto que en los relatos narrados, cuentan de la escuela como un lugar de interacción donde es agradable compartir con sus pares y crear allí procesos de socialización.

Ahora bien, dentro de las categorías emergentes (nodos) y su relación dinámica en las ciencias de redes y posterior modelamiento basado en agentes, se concluye que los nodos (No reconocer el estudio como un proyecto de vida llamativo, percepción de insatisfacción escolar y bajas expectativas de continuar estudios universitarios) se encuentran íntimamente relacionados en la emergencia de la deserción escolar, siendo estos nodos con mayor rango en la estructura del grafo consolidado.

Así mismo, las familias al dar un alto valor al trabajo debilitan posiblemente la relación familia-escuela, la cual aleja a la misma de los procesos educativos en el que está inmerso el estudiante en su aprendizaje, el cual está relacionado con la relación directa de la baja escolaridad de los padres y la libertad de los hijos para decidir si estudia o no, y la continuación de estudios universitarios. En consonancia con ello, la baja escolaridad de los padres tiene relación directa con otros nodos ecosistémicos, sin embargo, no se puede afirmar que es causa de la deserción escolar, dado que, en la red, este nodo no presenta gran interacción con los demás. De tal manera que para que emerja la deserción escolar, el trabajo ni las condiciones económicas son unicasales, sino que

interactúan con las expectativas de estudios universitarios, el legado familiar de éxito escolar y la relación/expectativas con la escuela o el sistema escolar.

8. BIBLIOGRAFÍA

MEN

https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-401634.html?_noredirect=1

SED

<https://www.huila.gov.co/publicaciones/9797/bajo-nivel-de-desercion-escolar-presenta-el-huila-a-pesar-de-la-pandemia/#:~:text=Deserci%C3%B3n%20con%20pandemia%20en%20el%20Huila%2C%20es%20s%C3%B3lo%20del%208%25&text=Sin%20pandemia%2C%20normalmente%20la%20deserci%C3%B3n,%25%E2%80%9D%2C%20asegur%C3%B3%20Ortiz%20Tovar.>

directiva 05

https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-394577_recurso_2.pdf

Aguaded Ramirez, e., Pistón Rodríguez, M., Pegalajar Moral, M., & Olmedo Moreno, e. (2020). El Sistema de Categorías como herramienta para comprender las Historias de Vida de los menores extranjeros no acompañados. *The Category System as a tool to understand the Life Stories of unaccompanied foreign minors*, 11.

Alba Leguizamón, D. P. (21 de abril de 2021). *Repositorio de tesis de la maestría estudios interdisciplinarios de la complejidad*. Obtenido de <https://repositoriotesiscomplejidad.blogspot.com/2021/04/motivacion-hacia-permanencia-de.html>

- Aldana, M. (2006). Redes Complejas. *Academia Accelerating the world's research*, 35.
- Cestero, E. V., & Mateos Caballero, A. (2018). *Data Science y Redes Complejas Métodos y aplicaciones*. Madrid - España: Editorial Universitaria Ramón Areces.
- García-Valdecasas Medina, J. I. (2010). La simulación basada en agentes: una nueva forma de explorar los fenómenos sociales. *Revista Española de investigaciones sociológicas (REIS)*, 19.
- García Vásquez, J. C., & Sancho Caparrini, F. (2020). *Netlogo una herramienta de modelado*. London - Canadá: Cultureplex.
- Gaviria, a. (2006). Movilidad social y preferencias por redistribución en América latina. *Universidad de los Andes Documento CEDE 2006-03 ISSN 1657-7191 (Edición Electrónica)* , 34.
- Goldenhersh, H., Coria, A., & Saino, M. (2011). deserción estudiantil: desafíos de la universidad pública en un horizonte de inclusión. *RAES Revista Argentina de Educación superior*, 25.
- Hamui-Sutton, A., & Varela-Ruíz, M. (2013). Investigación en educación médica. *Universidad Nacional Autónoma de México*, 7.
- Hoyos Araujo, O., Cuevas Lopez , M., & Cabrera Mosquera, F. V. (2022). *Repositorio de tesis de la maestría estudios interdisciplinarios de la complejidad.*
- la deserción escolar rural y urbana como un sistema complejo aplicado a las i. e. maría auxiliadora y valencia de la paz del municipio de iquira.*

- Hurtado Mosquera, M. E. (17 de Septiembre de 2021). *Repositorio institucional Universidad Nacional de Colombia*. Obtenido de <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/78778>
- Pachay López, M. J., & Rodríguez Gámez, M. (2021). La deserción escolar: Una perspectiva compleja en tiempos de pandemia. *Polo del conocimiento*, 26.
- Pluchino, A., Biondo, A., & Rapisarda, A. (2018). Talent vs Luck: the role of randomness in success and failure. *Advances in Complex Systems* Vol. 21, No. 03n04, 1850014 (2018), 28.
- Roa Perdomo, H. D. (17 de septiembre de 2021). *Repositorio digital, Redi-HUMECIT*. Obtenido de <https://repositorio.umecit.edu.pa/handle/001/1869>
- San Miguel, M., Toral, R., & Eguíluz, V. (2005). Redes complejas en la dinámica social. *INGURUAK, Revista vasca de Sociología y Ciencia Política*, 22.
- Solé, R. (2016). *Redes Complejas del Genoma a Internet*. Barcelona: Tusquest Editores S.A. .
- Tomasini, M. (2008). La escolaridad inicial como contexto socializador: complejidad y conflictividad en la trama interactiva cotidiana. *Revista Mexicana de educación*, 28.
- Tonon, G. (2008). reflexiones latinoamericanas sobre investigación cualitativa. Buenos Aires.

9. ANEXOS

9.1 Cronograma

FASE		BUCLE	ACTIVIDADES	FECHAS
I	PREPARATORIA	CONSTRUCCIÓN DEL FENÓMENO COMPLEJO	1. ELABORACIÓN DEL ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN HASTA METODOLOGÍA	AGOSTO
		ACERCAMIENTO AL FENÓMENO	1. ELECCIÓN DE TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN. 2. CONSTRUCCIÓN DE ESTRATEGIAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN. 3. ACERCAMIENTO A LOS ACTORES PARTICIPANTES DEL ESTUDIO.	AGOSTO
II	CO-CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO DEL FENÓMENO DE LA DESERCIÓN ESCOLAR	GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO	1. DESARROLLO DE ESCENARIOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN; REALIZACIÓN DE ENTREVISTAS SEMIESTRUCTURADAS, GRUPOS FOCALES Y OBSERVACIÓN PARTICIPANTE	AGOSTO
		ANÁLISIS Y ESTRUCTURACIÓN DEL CONOCIMIENTO	1. ANÁLISIS DE ENTREVISTAS SEMI ESTRUCTURADA 2. ANALISIS DE MAPA DE RED Y CARTOGRAFÍA SOCIAL. 3. ANÁLISIS DE ARBOL DE DECISIÓN WEKA Y DE REDES COMPLEJAS GEPHY.	SEPTIEMBRE
III	MODELIZACIÓN DE LA DERSECIÓN ESCOLAR	GESTIÓN DE MODELIZACIÓN Y VALIDACIÓN	RESULTADOS Y VALIDACIÓN DE EXPERTOS DESDE LA MINERÍA DE DATOS	SEPTIEMBRE
		DISEÑO DE SIMULACIÓN DE LA DESERCIÓN ESCOLAR	PROGRAMACIÓN EN NETLOGO DE MUNDO DE SIMULACIÓN DE LA DESERCIÓN ESCOLAR DESDE EL ANÁLISIS DE LA FASE II	OCTUBRE
IV	INTERVENCIÓN DEL FENÓMENO	NEODISEÑO DEL FENÓMENO DE LA DESERCIÓN ESCOLAR	SOCIALIZACION DE LA SIMULACIÓN Y LOS RESULTADOS DESDE LOS MISMOS ACTORES PARTICIPANTES	OCTUBRE
		INTERVENCIÓN DEL NEODISEÑO	CONSTRUCCIÓN DE PROPUESTA DE CONTRIBUCIÓN A LA PERMANENCIA EN EL SISTEMA EDUCATIVO.	OCTUBRE

9.2 Guía entrevista semiestructurada y grupo focal

	<p>UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA</p> <p>FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS</p>
<p>MAESTRÍA EN ESTUDIOS INTERDISCIPLINARIOS DE LA COMPLEJIDAD</p>	
<p>SIMULACIÓN DE LA DESERCIÓN ESCOLAR DESDE LA MODELIZACIÓN BASADA EN AGENTES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ESTRATEGIAS DE PERMANENCIA EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE ACEVEDO Y BORDONES</p>	

Fecha de entrevista	
Nombre participante	
Grado/curso	
<p>Introducción:</p> <p>La siguiente entrevista tiene como fin, conocer de manera ecológica los motivos de la ausencia escolar desde su experiencia de vida durante el año 2020 en las instituciones de Acevedo y Gómez, y Bordones</p>	
<p>Nodos temáticos</p> <p>Sistema familiar</p> <ul style="list-style-type: none"> - Decisión y creencias familiares respecto al abandono del colegio - Metas familiares y motivación por el estudio - Acompañamiento de los padres en las responsabilidades escolares - Cercanía de la familia con el colegio <p>Sistema social</p> <ul style="list-style-type: none"> - Amigos y relación con los compañeros - Problemas o motivaciones con los amigos - Condiciones sociales en el momento de la deserción <p>Sistema escolar</p> <ul style="list-style-type: none"> - relación con los docentes - desempeño académico - participación en actividades escolares - constancia en la institución <p>Sistema de creencias</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proyectos personales - Motivación por logros académicos - Hábitos de estudio - Decisión de abandonar el colegio 	

Grupo focal

Objetivo

Escuchar las diferentes voces, experiencias y sentir de los estudiantes que decidieron abandonar el sistema escolar durante el año 2020 en los grados sextos y séptimos.

Participantes

5 estudiantes que abandonaron el sistema escolar durante el 2020

Escenario: Salón de reuniones en la institución educativa

EJES TEMÁTICOS DE CONVERSACIÓN

- Sistema familiar
 - Genograma familiar
- Sistema social
 - Mapeo de contexto
- Sistema escolar
 - Interacción con los pares
- Sistema de creencias
- Creencias compartidas, comunes e individuales.

