



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

1 de 2

Neiva, 17 de febrero de 2021

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

El (Los) suscrito(s):

Marco Antonio Trujillo Ocampo, con C.C. No. 1082214607,

Francisco Javier Narváez, con C.C. No. 83225332,

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

Diseño y Desarrollo de una Estrategia en Gamificación Basada en Aprendizaje Cooperativo en los Estudiantes de Grado Octavo de la Institución Educativa Elisa Borrero de Pastrana del Municipio de la Argentina Huila, presentado y aprobado en el año 2021 como requisito para optar al título de

Magister en Estudios Interdisciplinarios de la Complejidad;

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

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

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

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

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: Francisco Javier Narváez

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: [Firma manuscrita]



TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO: DISEÑO Y DESARROLLO DE UNA ESTRATEGIA EN GAMIFICACIÓN BASADA EN APRENDIZAJE COOPERATIVO EN LOS ESTUDIANTES DE GRADO OCTAVO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA ELISA BORRERO DE PASTRANA DEL MUNICIPIO DE LA ARGENTINA HUILA

AUTOR O AUTORES:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Trujillo Ocampo	Marco Antonio
Narváez	Francisco Javier

DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Delgado Rivas	Edinson Oswaldo

ASESOR (ES):

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Delgado Rivas	Edinson Oswaldo

PARA OPTAR AL TÍTULO DE: Magister en Estudios Interdisciplinarios de la Complejidad

FACULTAD: Ciencias Exactas y Naturales

PROGRAMA O POSGRADO: Magister en Estudios Interdisciplinarios de la Complejidad



CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	2 de 4
---------------	---------------------	----------------	----------	-----------------	-------------	---------------	---------------

CIUDAD: Neiva - Huila **AÑO DE PRESENTACIÓN:** 2021 **NÚMERO DE PÁGINAS:** 255

TIPO DE ILUSTRACIONES (Marcar con una **X**):

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

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

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>
<u>1. Ciencias de la complejidad</u>	<u>Complexity sciences</u>	<u>6. Estrategia metodológica</u>	<u>Methodological strategy</u>
<u>2. Teoría de juegos</u>	<u>Games theory</u>	<u>7. Secuencia didáctica</u>	<u>Didactic sequence</u>
<u>3. Gamificación</u>	<u>Gamification</u>	<u>8. Simulación</u>	<u>Simulation</u>
<u>4. Trabajo cooperativo</u>	<u>Team work</u>	<u>9. NetLogo</u>	<u>NetLogo</u>
<u>5. Aprendizaje cooperativo</u>	<u>Cooperative learning</u>	<u>10. Cooperación</u>	<u>Cooperation</u>

RESUMEN DEL CONTENIDO: (Máximo 250 palabras)

La investigación titulada “Diseño y desarrollo de una estrategia en gamificación basada en aprendizaje cooperativo en los estudiantes de grado octavo de la Institución Educativa Elisa Borrero de Pastrana del municipio de La Argentina Huila”, pretendió fortalecer el aprendizaje



significativo, cooperativo y las competencias ciudadanas en los estudiantes, a través de la implementación de una estrategia en gamificación basada en aprendizaje cooperativo.

La investigación fue de tipo experimental puro, donde se estableció el grado 803 como grupo control y el grado 801 como grupo experimental, aplicando allí la estrategia pedagógica basada en gamificación.

El desarrollo de la investigación se realizó en tres fases, un diagnóstico donde se caracterizó la dinámica de cooperación de los estudiantes de la muestra, teniendo en cuenta las variables de cooperación de cada uno de ellos.

La segunda fase fue la implementación de la estrategia, se puso en práctica una secuencia didáctica en gamificación basada en aprendizaje cooperativo, que se fue ajustando a medida que se evidenciaban cambios positivos y/o negativos en los aprendizajes.

La tercera fase se relacionó con el impacto, se evaluó la aplicabilidad de la secuencia utilizando simulaciones en NetLogo, adaptando el modelo del prisionero iterado y el análisis de los resultados obtenidos en la implementación. Con base en las tres fases se pudo concluir que la secuencia didáctica en gamificación basada en aprendizaje cooperativo es una buena alternativa para ayudar a potenciar el aprendizaje significativo, cooperativo, las habilidades sociales, pensamiento grupal, interdependencia positiva, interacción promotora y responsabilidad individual de los estudiantes.

ABSTRACT: (Máximo 250 palabras)

The research entitled "Design and development of a gamification strategy based on cooperative learning in eighth grade students of the Elisa Borrero de Pastrana Educational Institution of the municipality of La Argentina Huila", aimed to strengthen meaningful, cooperative learning and citizenship skills in students, through the implementation of a gamification strategy based on cooperative learning.

The research was purely experimental, where grade 803 was established as a control group and grade 801 as an experimental group, applying there the pedagogical strategy based on gamification.

The development of the research was carried out in three phases, a diagnosis where the dynamics of cooperation of the students in the sample was characterized, taking into account the cooperation variables of each one of them.

The second phase was the implementation of the strategy, a didactic sequence in gamification based on cooperative learning was put into practice, which was adjusted as positive and / or negative changes in learning were evidenced.



The third phase was related to the impact, the applicability of the sequence was evaluated using simulations in NetLogo, adapting the model of the iterated prisoner and the analysis of the results obtained in the implementation. Based on the three phases, it could be concluded that the didactic sequence in gamification based on cooperative learning is a good alternative to help promote meaningful, cooperative learning, social skills, group thinking, positive interdependence, promoting interaction and individual responsibility of the students.

APROBACION DE LA TESIS

Nombre Presidente Jurado: PhD. Mauro Montealegre Cárdenas

Firma: Mauro Montealegre

Nombre Jurado: MSc. Christian Camilo Cortés García.

Firma: Christian Camilo Cortes Garcia

Nombre Jurado: MSc. Carlos Javier Martínez Moncaleano.

Firma: Carlos Javier M.

DISEÑO Y DESARROLLO DE UNA ESTRATEGIA EN GAMIFICACIÓN BASADA EN APRENDIZAJE COOPERATIVO EN LOS ESTUDIANTES DE GRADO OCTAVO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA ELISA BORRERO DE PASTRANA DEL MUNICIPIO DE LA ARGENTINA HUILA

MARCO ANTONIO TRUJILLO OCAMPO

FRANCISCO JAVIER NARVÁEZ

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
MAESTRÍA EN ESTUDIOS INTERDISCIPLINARIOS DE LA COMPLEJIDAD
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
NEIVA
2021

DISEÑO Y DESARROLLO DE UNA ESTRATEGIA EN GAMIFICACIÓN BASADA EN APRENDIZAJE COOPERATIVO EN LOS ESTUDIANTES DE GRADO OCTAVO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA ELISA BORRERO DE PASTRANA DEL MUNICIPIO DE LA ARGENTINA HUILA

Marco Antonio Trujillo Ocampo

Francisco Javier Narvález

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar el título de Magister en Estudios Interdisciplinarios de la Complejidad

Asesor
Magister Edinson Oswaldo Delgado Rivas

Universidad Surcolombiana
Maestría en Estudios Interdisciplinarios de la Complejidad
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Neiva
2021

Agradecimientos

Los autores expresan sus agradecimientos a:

Nuestras Familias por su gran apoyo, paciencia y comprensión durante todo el tiempo que dedicamos a esta investigación.

Doctor Mauro Montealegre, coordinador de la Maestría en Estudios Interdisciplinarios de la Complejidad, por su colaboración, comprensión, apoyo, profesionalismo y valiosas orientaciones.

Todos los profesores de la Maestría en especial a: Doctor Carlos Eduardo Maldonado, Magister Jasmid Vera Cuenca y Magister Carlos Martínez Moncaleano, por su gran aporte en la formación académica, profesional y humana de los investigadores, por su paciencia y comprensión en las diferentes situaciones que se presentaron durante el transcurso de las clases. Por otra parte, al Magister Edinson Oswaldo Delgado Rivas, asesor de tesis por su gran aporte, oportunas y eficientes aclaraciones y recomendaciones a nuestra investigación con respecto a cooperación, gamificación, complejidad y teoría de juegos.

Tabla de contenido

Resumen	17
Abstract	19
1. Introducción	21
2. Planteamiento Del Problema	23
2.1. Descripción del Problema.....	23
2.2. Sistematización del Problema	26
2.3. Enunciación del problema	27
3. Antecedentes y Justificación.....	28
3.1. Antecedentes	28
3.2. Justificación	33
4. Fundamentos Teóricos	35
4.1 Educación y Complejidad.....	35
4.1.1 Teoría de Juegos y Cooperación.....	39
4.2 Teoría Del Caos y Sistemas Dinámicos	58
4.2.1 Sistemas Dinámicos Complejos	60
5. Objetivos.....	63
5.1. Objetivo General	63
5.2. Objetivos Específicos	63
6. Metodología	64
6.1. Tipo y Enfoque de la Investigación.....	64
6.2. Universo de Estudio, Población y Muestra.....	64
6.2.1. Universo de Estudio	64
6.2.2. Población.....	64

6.2.3. Muestra.....	64
6.3. Estrategias Metodológicas	65
6.3.1. Primera Fase	65
6.3.2. Segunda Fase	66
6.3.3. Tercera Fase	67
6.4. Técnicas e Instrumentos de Investigación	67
6.4.1. Observación Directa.....	67
6.4.2. Encuesta	68
6.4.3. Simuladores	68
6.4.4. Agentes.....	69
6.5.5 Corte.....	69
7. Análisis y Discusión de Resultados	75
7.1. Caracterización de la Dinámica de Cooperación de los Estudiantes	75
7.1.1. Prueba Diagnóstica Inicial	75
7.1.2. Cuestionario de Caracterización	76
7.1.3. Entrevistas y Encuestas a Profesores	95
7.1.4. Test de Percepción de Aprendizaje Cooperativo.....	96
7.2. Estructuración de la Secuencia Didáctica en Gamificación Basada en Aprendizaje Cooperativo.....	104
7.2.1. Organización de los Equipos de Trabajo	106

7.2.2. Distribución del Aula de Clase	107
7.2.3. Asignación de Puntos.....	107
7.2.4. Fases de la Estrategia.	109
7.2.5. Evaluación.....	115
7.3. Evaluación del Modelo de la Secuencia Didáctica en Gamificación Basada en Aprendizaje Cooperativo.	120
7.3.1. Prueba de Conocimientos Básicos Final	120
7.3.2. Simulación en NetLogo	121
7.3.3. Test de Percepción de Aprendizaje Cooperativo.....	137
7.3.4. Promedio Total de Todas las Áreas	167
7.3.5. Entrevistas a Profesores	168
7.3.6. Procesos Emergentes	170
8. Conclusiones	172
9. Bibliografía	174
10. Anexos.....	180
Anexo 1. Encuesta Likert	180
Anexo 2. Prueba Diagnóstica.	181
Anexo 3. Árbol de Problemas.....	182
Anexo 4. Mentefacto del Problema de Investigación	183
Anexo 5. Estructura de la Metodología Utilizada.....	184
Anexo 6. Resultados de la Prueba Diagnóstica Aplicada a 801	185

Anexo 7. Resultados de la Prueba Diagnóstica Aplicada a 803	186
Anexo 8. Encuesta Likert a Profesores Sobre la Percepción del Aprendizaje Cooperativo.	187
Anexo 9. Matriz de Caracterización de Estudiantes de 801.....	189
Anexo 10. Matriz de Caracterización de Estudiantes de 803.....	190
Anexo 11: Tablas de Asignación de Códigos Específicos para Estudiantes de 801. ..	191
Anexo 12: Código del Modelo del Prisionero Iterado Modificado.	193
Anexo 13: Puntajes Obtenidos por Cada Equipo de Trabajo Durante 20 Clases Presenciales	204
Anexo 14: Puntos Aportados por Cada Estudiante a su Grupo por Clase Implementada.	214
Anexo 15. Cuestionario Tipo Likert	220
Anexo 16. Tabla Agrupada de Resultados Iniciales del Cuestionario de Cooperación del Grado 801.....	221
Anexo 17. Tabla Agrupada de Resultados Finales del Cuestionario de Cooperación del Grado 801.....	222
Anexo 18. Prueba Final de Conocimiento.....	223
Anexo 19: Resultado de la Prueba Final de Conocimientos (801)	225
Anexo 20. Resultado de la Prueba Final de Conocimientos (803)	226
Anexo 21. Encuesta de Caracterización De Estudiantes.....	227
Anexo 22: Fotos de la Implementación de la Secuencia Didáctica.	229
Anexo 23: Manual De Aplicación de la Secuencia Didáctica.....	230

Lista De Tablas	
Tabla 1 - Antecedentes del trabajo de investigación	32
Tabla 2 - Pagos del Dilema del Prisionero.....	44
Tabla 3 - Variante de Pagos del Dilema del Prisionero.....	45
Tabla 4 - Variantes del Dilema del Prisionero	46
Tabla 5 - Lista de Caracterizaciones con su Respectiva Descripción	96
Tabla 6 - Escala y Puntaje Correspondiente Incluido en la Encuesta Para Profesores	96
Tabla 7 - Caracterización y Código Correspondiente	102
Tabla 8 - Cantidad de Estudiantes de 801 por Grupo y Característica.....	123
Tabla 9 - Progreso de las Variables en el Grupo Experimental.	167
Tabla 10 - Promedio General de Todas las Áreas	167
Tabla 11 - Resultados de la prueba diagnóstica aplicada a 801	185
Tabla 12 - Resultados de la prueba diagnóstica aplicada a 803.....	186
Tabla 13 - Asignación de códigos del grupo A.....	191
Tabla 14 - Asignación de códigos del grupo B.....	191
Tabla 15 - Asignación de códigos del grupo C.....	192
Tabla 16 - Asignación de códigos del grupo D.....	192
Tabla 17 - Asignación de códigos del grupo E	192
Tabla 18 – Rejilla de las 20 clases presenciales y los puntajes obtenidos por cada equipo de trabajo en cada una de ellas.....	213
Tabla 19 - Puntos aportados por cada estudiante a su grupo por clase implementada....	219

Tabla 20 - Tabla agrupada de resultados de los cuestionarios tipo Likert.....	222
Tabla 21 - Resultados de la prueba Likert de 801.....	225
Tabla 22 - Resultados de la prueba Likert de 803.....	226

Tabla de figuras

Figura 1 - Estado Actual de las Ciencias de la Complejidad37

Figura 2 - Dimensiones Esenciales del Aprendizaje Cooperativo. Fuente: Creación Propia57

Figura 3 - Fases Para el Desarrollo De la Investigación, Fuente: Elaboración Propia65

Figura 4 - Agentes y Variables de la Investigación, Fuente: Elaboración Propia.....69

Figura 5 - Relación Entre la Edad y el Grado, Fuente: Elaboración Propia77

Figura 6 - Relación Entre la Edad, el Género y el Grado, Fuente Elaboración Propia78

Figura 7 - Comparación Entre el Grado y el Estrato Socioeconómico, Fuente Elaboración Propia.79

Figura 8 - Comparación entre la zona donde viven los Estudiantes y el Grado al que Pertenecen, Fuente Elaboración Propia.....80

Figura 9 - Relación Entre el Género y la Zona de Residencia, Fuente: Elaboración Propia81

Figura 10 - Relación Entre las 3 Preguntas del Componente Matemático, Fuente Elaboración Propia.....83

Figura 11 - Relación Entre el Grado, y las 3 Preguntas del Componente de las Matemáticas, Fuente: Elaboración Propia.84

Figura 12 - Relación Entre los Grados y las Preguntas del Componente Trabajo en Equipo, Fuente: Creación Propia.85

Figura 13 -Relación Entre los Grados y las Preguntas del Componente Académico, Fuente: Elaboración Propia.86

Figura 14 - Relación Entre los Grados y las Dificultades Académicas, Fuente: Elaboración Propia.87

Figura 15 - Relación Entre el Área con Mayor Dificultad y la Edad de los Estudiantes, Fuente: Elaboración Propia.88

Figura 16 - Relación Entre el Grado y la Dificultad por Área o Asignatura, Fuente: Elaboración Propia.90

Figura 17 - Relación Entre el Grado y la Persona con la que Viven los Estudiantes, Fuente: Elaboración Propia.91

Figura 18 - Relación Entre la Ocupación del Padre y de la Madre del Estudiante. Fuente: Elaboración Propia.92

Figura 19 - Relación de Escolaridad del Padre y la Madre del Estudiante. Fuente: Elaboración Propia.93

Figura 20 - Relación Entre el Grado y la Supervisión de Tareas. Fuente: Elaboración Propia.94

Figura 21 - Relación entre el Grado, Estudiante y Procesamiento Grupal, Fuente: Elaboración Propia.98

Figura 22 - Relación entre el Grado, Estudiante y Habilidades Sociales, Fuente: Elaboración Propia.99

Figura 23 - Relación Entre el Grado, Estudiante e Interacción Promotora, Fuente: Elaboración Propia.100

Figura 24 - Relación Entre el Grado, Estudiante e Interdependencia Positiva. Fuente: Elaboración Propia.101

Figura 25 - Relación Entre el Grado, Estudiante y Responsabilidad Individual. Fuente: Elaboración Propia. 102

Figura 26 - Relación Entre el Grado, Estudiante y la Estrategia Cooperativa. Fuente: Elaboración Propia. 104

Figura 27 - Distribución del Salón de Clase Para 5 Equipos de Trabajo, Fuente: Elaboración Propia. 107

Figura 28 - Tablero con Los Puntajes de Cada Equipo, Fuente: Elaboración Propia. 108

Figura 29 - Tablero Distribuido Para 5 Equipos. Fuente: Elaboración propia. 112

Figura 30 - Estudiantes Asignados a su Espacio en el Tablero. Fuente: Elaboración Propia. 112

Figura 31 - Infografía de la Estructura de la Secuencia Didáctica, Fuente: Elaboración Propia. 119

Figura 32 - Ejemplo de Codificación De la Estrategia de un Estudiante 121

Figura 33 - Pago Promedio del modelo Precargado en NetLogo Para el Equipo A, Fuente: Elaboración Propia. 124

Figura 34 - Pago Promedio del modelo Precargado en NetLogo Para el Equipo B, Fuente: Elaboración Propia. 125

Figura 35 - Pago Promedio del modelo Precargado en NetLogo Para el Equipo C, Fuente: Elaboración Propia. 126

Figura 36 - Pago Promedio del modelo Precargado en NetLogo Para el Equipo D, Fuente: Elaboración Propia. 127

Figura 37 - Pago Promedio del modelo Precargado en NetLogo Para el Equipo E, Fuente: Elaboración Propia. 128

Figura 38 - Resultado de la Interfaz del Modelo del Dilema del Prisionero Iterado Adaptado a la Secuencia Didáctica Empleada en el Salón de Clase, Fuente: Elaboración Propia 133

Figura 39 - Resultados de la Primera Simulación de los Equipos Establecidos, Fuente: Elaboración Propia. 134

Figura 40 - Resultados de la Segunda Simulación de los Equipos Establecidos, Fuente: Elaboración Propia. 135

Figura 41 - Resultados de la Tercera Simulación de los Equipos Establecidos, Fuente: Elaboración Propia. 136

Figura 42 - Registro de Puntos de Cada Equipo en la Implementación de la Secuencia Didáctica, Fuente: Elaboración Propia. 137

Figura 43 - Comparación Entre el Antes y Después Para 801 por Estudiante y Responsabilidad Individual, Fuente: Elaboración Propia. 139

Figura 44 - Comparación Entre el Antes y Después Para 801 por Estudiante y Habilidades Sociales, Fuente: Elaboración Propia. 140

Figura 45 - Comparación Entre el Antes y Después Para 801 por Estudiante y Procesamiento Grupal, Fuente: Elaboración Propia. 141

Figura 46 - Comparación Entre el Antes y Después Para 801 por Estudiante y la Interacción Promotora, Fuente: Elaboración Propia. 142

Figura 47 - Comparación Entre el Antes y Después Para 801 por Estudiante y la Interdependencia Positiva, Fuente: Elaboración Propia. 143

Figura 48 - Comparativo Entre las Variables y los Estudiantes de la Secuencia Didáctica.
Elaboración Propia..... 144

Figura 49 - Comparativo Antes y Después del Grado 801 por Equipo, Habilidades Sociales,
Fuente: Creación Propia. 146

Figura 50 - Comparativo Antes y Después del Grado 801 por Equipo, Procesamiento
Grupal, Fuente: Creación Propia..... 147

Figura 51 - Comparativo Antes y Después del Grado 801 por Equipo, Interdependencia
Positiva, Fuente: Creación Propia. 148

Figura 52 - Comparativo Antes y Después del Grado 801 por Equipo, Interacción
Promotora, Fuente: Creación Propia. 149

Figura 53 - Comparativo Antes y Después del Grado 801 por Equipo, Responsabilidad
Individual, Fuente: Creación Propia. 150

Figura 54 - Comparativo Antes y Después del Grado 801 por Estrategia, Habilidades
Sociales, Fuente: Creación Propia. 151

Figura 55 - Comparativo Antes y Después del Grado 801 por Estrategia, Interacción
Promotora, Fuente: Creación Propia. 152

Figura 56 - Comparativo Antes y Después del Grado 801 por Estrategia, Interdependencia
positiva, Fuente: Creación Propia. 153

Figura 57 - Comparativo Antes y Después del Grado 801 por Estrategia, Procesamiento
Grupal, Fuente: Creación Propia..... 154

Figura 58 - Comparativo Antes y Después del Grado 801 por Estrategia, Responsabilidad
Individual, Fuente: Creación Propia. 155

Figura 59 - Comparativo Antes y Después del Grado 803 por Estudiante, Habilidades Sociales, Fuente: Creación Propia.	157
Figura 60 - Comparativo Antes y Después del Grado 803 por Estudiante, Interacción Promotora, Fuente: Creación Propia.	158
Figura 61 - Comparativo Antes y Después del Grado 803 por Estudiante, Interdependencia Positiva, Fuente: Creación Propia.	159
Figura 62 - Comparativo Antes y Después del Grado 803 por Estudiante, Procesamiento Grupal, Fuente: Creación Propia.	160
Figura 63 - Comparativo Antes y Después del Grado 803 por Estudiante, Responsabilidad Individual, Fuente: Creación Propia.	161
Figura 64 - Comparativo Después de los Grado 801 y 803 por Estudiante, Habilidades Sociales, Fuente: Creación Propia.	162
Figura 65 - Comparativo Después de los Grado 801 y 803 por Estudiante, Procesamiento Grupal, Fuente: Creación Propia.	163
Figura 66 - Comparativo Después de los Grado 801 y 803 por Estudiante, Interdependencia Positiva, Fuente: Creación Propia.	164
Figura 67 - Comparativo Después de los Grado 801 y 803 por Estudiante, Interacción Promotora, Fuente: Creación Propia.	165
Figura 68 - Comparativo Después de los Grado 801 y 803 por Estudiante, Responsabilidad Individual, Fuente: Creación Propia.	166
Figura 69 - Encuesta de Likert sobre aprendizaje cooperativo	180
Figura 70 - Prueba diagnóstica a nivel cognitivo	181

Figura 71 - Árbol de problemas	182
Figura 72 - Mentefacto del problema	183
Figura 74 - Estructura de la metodología de la investigación diseñada en el año 2019..	184
Figura 89 - Cuestionario Likert Para Evaluación de la secuencia.....	220
Figura 75 - Primera parte de la prueba final de conocimiento (Ludwig G. Ortiz, 2013)	223
Figura 76 - Segunda parte de la prueba final de conocimiento, (Ludwig G. Ortiz, 2013)	224
.....	224
Figura 77 - Quinta foto de la implementación de la secuencia didáctica.	229
Figura 78 - Sexta foto de la secuencia didáctica	229
Figura 79 - Cuarta foto de la implementación de la secuencia didáctica (Actividades en el tablero).....	229
Figura 80 - Primera foto de la implementación de la secuencia didáctica	229
Figura 81 - Tercera foto de la implementación de la secuencia didáctica	229
Figura 82 - Segunda foto de la implementación de la secuencia didáctica	229

Resumen

La investigación titulada “Diseño y desarrollo de una estrategia en gamificación basada en aprendizaje cooperativo en los estudiantes de grado octavo de la Institución Educativa Elisa Borrero de Pastrana del municipio de La Argentina Huila”, pretendió fortalecer el aprendizaje significativo, cooperativo y las competencias ciudadanas en los estudiantes, a través de la implementación de una estrategia en gamificación basada en aprendizaje cooperativo.

La investigación fue realizada en la Institución Educativa Elisa Borrero de Pastrana del municipio de La Argentina – Huila, específicamente en los grados octavos. Se trabajó un tipo de investigación experimental puro, donde se tomaron dos grupos de trabajo, el grado 803 (Grupo control) y el grado 801 (Grupo experimental) aplicando allí la estrategia pedagógica mencionada anteriormente.

El trabajo de tesis se realizó en tres fases fundamentales, la primera denominada diagnóstico donde se caracterizó la dinámica de cooperación de los estudiantes de la muestra de la investigación (Estudiantes de los grados 801 y 803), teniendo en cuenta las habilidades sociales, el pensamiento grupal, la interdependencia positiva, la interacción promotora y la responsabilidad individual de cada uno de ellos.

La segunda fase se denominó implementación de la estrategia, allí se puso en práctica una secuencia didáctica en gamificación basada en aprendizaje cooperativo, la cual fue evolucionando y se fue estructurando a medida que se evidenciaban cambios positivos y/o negativos en los aprendizajes y comportamientos de los estudiantes.

La tercera y última fase fue denominada impacto, donde se evaluó la aplicabilidad de la secuencia utilizando simulaciones en NetLogo con la adaptación del modelo del prisionero

iterado y el análisis de los diferentes resultados obtenidos en la implementación. Con base en estas tres fases se pudo llegar a varias conclusiones, donde resalta que la secuencia didáctica en gamificación basada en aprendizaje cooperativo trabajada, es una muy buena alternativa para ayudar a potenciar el aprendizaje significativo, cooperativo, las habilidades sociales, pensamiento grupal, interdependencia positiva, interacción promotora, y responsabilidad individual de los estudiantes.

Al final del documento se presenta un manual de aplicación de la estrategia y se deja a merced de quien quiera utilizarla, cabe resaltar que la estrategia es aplicable en cualquier asignatura y en cualquier contexto.

Palabras claves: Ciencias de la complejidad, teoría de juegos, gamificación, trabajo cooperativo, aprendizaje cooperativo, estrategia metodológica, secuencia didáctica, simulación, NetLogo.

Abstract

The research entitled "Design and development of a gamification strategy based on cooperative learning in eighth grade students of the Elisa Borrero de Pastrana Educational Institution of the municipality of La Argentina Huila", aimed to strengthen meaningful, cooperative learning and citizenship skills in students, through the implementation of a gamification strategy based on cooperative learning.

The research was carried out at the Elisa Borrero de Pastrana Educational Institution in the municipality of La Argentina - Huila, specifically in the eighth grades. A type of pure experimental research was carried out, where two work groups were taken, grade 803 (Control group) and grade 801 (Experimental group), applying there the pedagogical strategy mentioned above.

The thesis work was carried out in three fundamental phases, the first called diagnosis where the dynamics of cooperation of the students of the research sample (Students of grades 801 and 803) was characterized, taking into account social skills, thought group, positive interdependence, promoting interaction and individual responsibility of each of them.

The second phase was called implementation of the strategy, there a didactic sequence in gamification based on cooperative learning was put into practice, which evolved and was structured as positive and / or negative changes were evidenced in the learning and behaviors of the students.

The third and final phase was called impact, where the applicability of the sequence was evaluated using simulations in NetLogo with the adaptation of the iterated prisoner model and the analysis of the different results obtained in the implementation. Based on these three phases, it was possible to reach several conclusions, which highlights that the didactic sequence in gamification

based on cooperative learning worked on, is a very good alternative to help enhance meaningful, cooperative learning, social skills, group thinking, interdependence positive, nurturing interaction, and individual student responsibility.

At the end of the document a manual for the application of the strategy is presented and it is left to the mercy of whoever wants to use it, it should be noted that the strategy is applicable in any subject and in any context.

Keywords: Complexity sciences, game theory, gamification, cooperative work, cooperative learning, methodological strategy, didactic sequence, simulation, NetLogo.

1. Introducción

(Peris, 2015): “La utilización de las metodologías del juego para trabajos serios es un excelente modo de incrementar la concentración, el esfuerzo y la motivación fundamentada en el reconocimiento, el logro, la competencia, la colaboración, la cooperación, la autoexpresión y todas las potencialidades educativas compartidas por las actividades lúdicas, esta metodología es denominada “Gamificación o ludificación”, Pág. 13).

En el proceso enseñanza - aprendizaje uno de los problemas más cotidianos en la práctica pedagógica del profesor, es la falta de motivación e interés por parte de los estudiantes y de él mismo, por otra parte el estudiante es frecuentado por diferentes metodologías de enseñanza, donde el profesor se centra más en la formación cognitiva y descuida la formación social, comportamental y afectiva, lo cual genera desinterés por el aprendizaje, contribuyendo a que no se generen aprendizajes significativos para la vida, es aquí donde se puede interceder, generando nuevas y mejores prácticas pedagógicas que apunten a ambientes de aprendizaje llamativos para los estudiantes, y que mejor, que utilizar la teoría de juegos, la gamificación y la cooperación para hacer más atractivas las clases y poder generar esa motivación faltante.

Actualmente existen muchas investigaciones acerca de esta problemática, donde se expone que una de las herramientas que se pueden utilizar para contrarrestar esta situación, es la implementación de la teoría de juegos (una de las ciencias de la complejidad) específicamente la gamificación. Por tal motivo surge esta investigación donde se estructura y se pone en práctica una estrategia pedagógica en gamificación basada en aprendizaje cooperativo, que busca hacerle frente a la problemática anteriormente mencionada.

El desarrollo de este trabajo estuvo basado en la caracterización de la dinámica de cooperación de los estudiantes, enfocado en sus habilidades sociales, su pensamiento grupal, su interdependencia positiva, su interacción promotora y su responsabilidad individual, posterior a esto, se implementó la estrategia en gamificación, la cual fue evolucionando dependiendo de los cambios evidenciados en los conocimientos y comportamientos de los estudiantes de la muestra. Finalmente se realizó el análisis y la discusión de los resultados obtenidos, en los diferentes comparativos de la evolución de las variables que se tuvo en cuenta.

Al finalizar el documento se presenta un manual de aplicación de la estrategia, la cual fue estructurada y adaptada para que sea aplicable en cualquier asignatura, y en cualquier contexto, se deja a disposición de quien desee utilizarla ya que es una muy buena alternativa para facilitar el quehacer docente y potenciar el aprendizaje cooperativo de los estudiantes.

2. Planteamiento Del Problema

2.1. Descripción del Problema

Actualmente, uno de los problemas que más preocupan a los profesores y a la sociedad en general es el comportamiento de los estudiantes dentro y fuera de las aulas, lo cual conlleva al bajo rendimiento académico, a la falta de compromiso y cooperación con la comunidad. Este es un problema constante revelado por los profesores que se ven privados de ejercer una mayor fuerza en el control disciplinario y de promover nuevas prácticas pedagógicas que conlleven al mejoramiento de los aprendizajes, que generen mayor compromiso social y cooperativo con la comunidad.

Según información brindada por coordinación académica y disciplinaria, en la Institución Educativa Elisa Borrero de Pastrana del municipio de La Argentina Huila, en el año 2019, los grados séptimos fueron los más relegados en cuanto a promedios de notas de las diferentes áreas del conocimiento, fueron los grados con mayores problemas disciplinarios, por ello en el 2020, esta problemática continuó cuando dichos estudiantes fueron promovidos al grado octavo. Esta problemática va ligada a los diferentes procesos de enseñanza y las metodologías con que se abordan las diferentes competencias académicas y sociales, lo cual afecta los resultados de las pruebas externas de la institución, pero principalmente genera aversión o rechazo de los estudiantes frente a la escolaridad.

Las diferentes metodologías que desarrollan los profesores y las competencias que deben tener los mismos, desempeñan un papel muy importante en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes, si no se cuenta con buenas bases y fundamentos en estos ámbitos, es muy difícil crear buenos ambientes de aprendizaje que generen aprendizajes significativos en los estudiantes.

En la actualidad, la tendencia mayoritaria en las prácticas de aula impone transmitir un aprendizaje mayormente centrado en lo que pueda hacer o decir el profesor (Concepto tradicional), tendencia que con la educación compleja tiende a desaparecer.

Según lo mencionado anteriormente y los testimonios de algunos de los profesores de la Institución Educativa Elisa Borrero de Pastrana, hay muchos factores que influyen en la apatía que sienten los estudiantes frente a las diferentes áreas de estudio, algunos de ellos son:

- **Pedagogía tradicional:** las clases magistrales de algunos profesores que se enfocan en transmitir unos conceptos sin ninguna aplicabilidad a los temas del diario vivir; las clases se centran en enseñar diferentes algoritmos o procesos para darle solución a operaciones propuestas en los libros.
- **Clases aburridas o didácticas obsoletas:** el estudiante con toda esa energía que lo caracteriza, al no poder transformarla en actividades que sean lúdico-prácticas en pro del objetivo de aprendizaje de cada clase, lo frustra por sentirse importante, hace que se sienta aburrido y encerrado en un aula llena de compañeros que tienen las mismas ganas de aprender de una manera diferente.
- **Ambientes de aprendizaje descontextualizados:** aunque es pertinente aclarar que en nuestro país no todas las instituciones educativas cuentan con igualdad de condiciones económicas, demográficas, entre otras, es posible generar ambientes de aprendizaje acordes a los diferentes componentes y competencias que se trabajan en las diferentes áreas, no solamente enfocarse en la organización tradicional por filas donde el profesor esta frente al tablero, explicando algoritmos o temáticas tradicionales.

- **Clima de aula:** es de suma importancia que las relaciones interpersonales de los actores de la clase (Profesores y estudiantes), sean excelentes, esto propicia que la clase sea más amena y se convierta en un juego de aprendizaje continuo donde la cooperación entre todos los involucrados en la clase conduzcan a la creación de un aprendizaje cooperativo y significativo.
- **Métodos de evaluación:** la evaluación es un proceso obligatorio en la verificación de aprendizajes, pero es evidente que en los últimos tiempos dicha práctica se ha venido transformado en una evaluación sumativa donde su principal herramienta es la prueba escrita, esto hace que el estudiante repase contenidos solo para el momento de presentar la prueba y su aprendizaje se vuelva momentáneo y volátil, la evaluación debe ser de manera formativa, continua y holística.
- **Enseñanza por temas y no por competencias:** en las directrices del ministerio de educación nacional se propone enseñar por competencias, esto hace que el individuo sea capaz de enfrentar los retos que se presenten en su vida, pero en la realidad de las clases de hoy en día, en su gran mayoría los profesores se enfocan en algunos temas particulares acordes a un plan de estudios y unas programaciones estipuladas desde inicio de calendario académico (Muchas veces desfasadas del contexto de los estudiantes), esto hace que sus clases se basen en el cumplimiento de una temática prevista para cierto nivel académico y no en un aprendizaje significativo para los ellos.

Teniendo en cuenta todos estos factores y algunos otros que no se mencionaron, se hace necesario cambiar esta práctica tradicional a una donde el estudiante se convierta en el protagonista de la clase, genere su propio aprendizaje, controle su comportamiento y aporte como un ser cooperativo a la comunidad, esto implica un cambio en los roles de los estudiantes y los profesores.

El rol del profesor tendrá que pasar de ser el del transmisor de conocimientos para convertirse en facilitador, orientador y un participante del proceso de aprendizaje del estudiante, por ello, es necesario para cualquier profesor, crear una metodología acorde a los requerimientos actuales de la educación.

En base a los roles ideales de los profesores y los estudiantes, nace la pregunta de investigación de este trabajo de grado; ¿Cómo desarrollar una estrategia de gamificación desde el aprendizaje cooperativo en los estudiantes de grado octavo de la Institución Educativa Elisa Borrero De Pastrana del municipio de la Argentina Huila?

En la Institución Educativa Elisa Borrero de Pastrana del municipio de La Argentina Huila, en el grado octavo, se aplicó una metodología que apuntó a la solución de esta problemática, en este trabajo se caracterizó la población donde se llevará a cabo la investigación, se estructuró y ajustó la estrategia metodológica basada en procesos de cooperación y gamificación, se modificó un modelo predictivo precargado basado en agentes en NetLogo, donde se evidenciaron algunos patrones de comportamentales de los estudiantes adaptados a un entorno planeado, se documentaron y sistematizaron los resultados y se evaluó su funcionalidad en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

2.2. Sistematización del Problema

El equipo de investigación, analizando el contexto y las posibles soluciones a la pregunta de investigación se planteó una serie de incógnitas con las cuales se buscará cumplir con el objetivo de este trabajo de grado, cada pregunta aportará una fragmento importante en la construcción de un modelo pedagógico que ayude a potenciar el aprendizaje cooperativo y significativo de los estudiantes, dichas preguntas son:

¿Qué es la gamificación?

¿Cual es la relación entre cooperación y gamificación?

¿Cómo caracterizar la dinámica de cooperación en los estudiantes?

¿Cómo estructurar y desarrollar un modelo de secuencias didáctica en gamificación basada en aprendizaje cooperativo en los estudiantes?

¿Cómo evaluar la aplicabilidad de la secuencia creada?

2.3. Enunciación del problema

El equipo de investigación teniendo en cuenta el arbol de problemas creado para la generación de este trabajo de grado, las subpreguntas mencionadas anteriormente y los diferentes testimonios y entrevistas a profesores y estudiantes de la Institución Educativa Elisa Borrero de Pastrana donde se llevó a cabo la investigación se planteo la siguiente pregunta.

¿Cómo desarrollar una estrategia de gamificación desde el aprendizaje cooperativo en los estudiantes de grado octavo de la Institución Educativa Elisa Borrero De Pastrana del municipio de la Argentina Huila?

3. Antecedentes y Justificación

3.1. Antecedentes

El equipo de investigación indagó de forma detallada todos los antecedentes del problema de investigación anteriormente planteado. A continuación, se incluyen algunos trabajos internacionales, nacionales y regionales que, mediante una indagación tanto por algunas bases de datos como por algunos antecedentes regionales recomendados por los asesores de la maestría en complejidad, se han incluido en esta tabla, todos estos trabajos han estudiado situaciones similares al presente trabajo de investigación.

Autor, Título, Universidad Y Año	Objetivo General Del Antecedente
Internacionales	
Franklin Rodrigo Pacheco Rodríguez y Mayra Silvana Narváez Almeida, El aprendizaje cooperativo como estrategia didáctica y su incidencia en el rendimiento académico de la asignatura de matemática en los estudiantes del Colegio Fiscal Cantón Archidona, Universidad Técnica De Ambato, 2015	Determinar en qué medida la aplicación del aprendizaje cooperativo como estrategia didáctica promueve el mejoramiento del rendimiento académico de la asignatura de Matemática en los estudiantes del primer año de bachillerato general unificado del Colegio Fiscal “Cantón Archidona”, de la ciudad de Archidona, provincia de Napo.
Noureddine DJAMANE y Asma ZINE, El aprendizaje cooperativo y las teorías Modelo de trabajo: “el aula de ELE”,	Demostrar el papel de la actividad cooperativa desde la dimensión cognitiva y social.

UNIVERSIDAD ABOU BAKR BELKAID-TLEMCEN, 2016	
Omar Freddy Vicente Espíritu, Aprendizaje cooperativo y resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del CEBA Alexander Graham Bell Comas, Universidad Cesar Vallejo, 2018.	Determinar el grado de relación entre el aprendizaje cooperativo y la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del CEBA “Alexander Graham Bell” Comas
Sergi Villagrasa, David Fonseca, Marc Romo, GLABS: gamification for learning management systems, Universidad Ramon Llull, 2014.	Generar un entorno más lúdico para realizar un seguimiento con estructuras de juego que llamadas gamificación
Lourdes Villalustre Martínez y María Esther del Moral Pérez, Gamificación: Estrategia para optimizar el proceso de aprendizaje y la adquisición de competencias en contextos universitarios, Universidad de Oviedo, 2015	Hacer una revisión teórica de los beneficios del uso de la gamificación y conocer su aplicación en el contexto educativo.
Nacionales	
Marcos Alberto Guzmán Meza y Jorge Luis Sequeda Pérez, Aprendizaje Cooperativo Como Estrategia Para Mejorar Los Niveles De Comprensión Lectora En Estudiantes De	Establecer el efecto de la estrategia del Aprendizaje Cooperativo en los niveles de Comprensión Lectora en estudiantes de quinto grado de básica primaria de la Institución

Quinto Grado De Básica Primaria, Universidad De La Costa, 2019	Educativa Distrital Centro Comunitario de Educación Básica y Media.
Jenibeth Cabarcas Yepes, Aprendizaje Cooperativo Y Enfoque Intercultural Para Mejorar La Habilidad Comunicativa En Los Estudiantes De Noveno Grado Del Instituto Experimental Del Atlántico, Universidad Unicolombo, 2017.	Mejorar la habilidad comunicativa a través de la implementación de diferentes actividades relacionadas con El Aprendizaje Cooperativo y El Enfoque Intercultural.
Divinia María Ramírez Rodríguez, Enseñanza En La Secundaria De Los Diagramas De Fases Por Medio Del Aprendizaje Cooperativo, Universidad De La Guajira, 2020	Proponer una estrategia didáctica basada en el aprendizaje cooperativo para la enseñanza-aprendizaje de los diagramas de fases, en estudiantes de grado undécimo de la Institución Educativa Francisco Molina Sánchez de la ciudad de Valledupar.
Erika Johana Arboleda Tamayo, Proyecto De Aula Para La Enseñanza De La Transición Entre Grados Y Radianes Mediado Por El Concepto De Gamificación, Universidad Nacional De Colombia, 2017	Diseñar un Proyecto de Aula basado en el concepto de Gamificación que contribuya al proceso de la comunicación en la enseñanza de la transición entre grados y radianes, para los estudiantes del grado décimo de la Institución Educativa Yermo y Parres.
Luisa Fernanda Casallas Forero y Helena Patricia Mahecha Moreno, Uso De	Describir las aptitudes y actitudes de los estudiantes de un aula multigrado de ciclo

<p>Estrategia Didáctica Apoyada En La Gamificación Para El Desarrollo De Habilidades En El Planteamiento Y Resolución De Problemas Aritméticos, En Instituciones Educativas Rurales, Universidad Cooperativa De Colombia, 2019</p>	<p>II de instituciones rurales en el planteamiento y resolución de problemas aritméticos apoyados en la gamificación.</p>
<p>Oscar Geovany Gaitán Reyes, Implementación de una herramienta de apoyo basada en la gamificación para mejorar la motivación en formación por proyectos del SENA CPYA, 2020</p>	<p>Implementar la gamificación en un entorno real “ambiente de formación”, se pueda valorar su efectividad adquiriendo más información sobre las facilidades y dificultades que presenta cuando se aplica en el entorno educativo.</p>
<p>Sandra Patricia Córdoba Martínez, Tendencias En Didáctica De Las Matemáticas. Una Revisión Documental (2010-2020), 2020, Universidad Pedagógica Nacional</p>	<p>Identificar las principales tendencias en didáctica de las matemáticas mediante una revisión documental de artículos científicos</p>
<p>Regionales</p>	
<p>Miryam Herrera Varela y Jorge Plaza Hermida, La Resolución de Problemas desde el Aprendizaje Cooperativo y la Teoría de Juegos, Universidad Surcolombiana, 2019 (R)</p>	<p>Fortalecer la capacidad resolución de problemas mediante el aprendizaje cooperativo y la teoría de juegos, en los estudiantes del grado 601 de las instituciones</p>

	educativas Gabriel García Márquez e INEM “Julián Motta Salas”, jornada mañana.
Mauro Montealegre, Colección Matemáticas para la creatividad, plus, universidad Surcolombiana, 2015 (R)	Desarrollar con el enfoque de planteamientos y “solución de problemas”, usando la modelización matemática para presentar los conceptos, presentar abundantes proyectos interdisciplinarios y sugerir el desarrollo no lineal del contenido.

Tabla 1 - Antecedentes del trabajo de investigación

Entre los antecedentes internacionales se puede notar que, aunque son de diferentes continentes, buscan mejorar el rendimiento y el clima de aula, de tal manera que implícitamente están buscando una menor deserción estudiantil. Para el caso de los antecedentes nacionales, la particularidad se centra en los puntos de origen de cada uno de ellos, esto evidencia que aún no se ha considerado la gamificación y trabajo cooperativo o por lo menos los antecedentes de estos temas si los hubieran, o al menos, no se han dado a conocer ampliamente. En el ámbito regional ocurre que es muy poco lo que se puede encontrar, aunque es resaltante y admirable el trabajo de Miryam Herrera Varela y Jorge Plaza Hermida que han intentado implementar la solución de problemas en matemáticas, particularmente en el colegio INEM ubicado en el barrio Santa Inés de Neiva, de modalidad mixta y que recibe a muchos estudiantes de bajos recursos, esto induce a que es necesario recurrir más a este tipo de investigaciones en el Huila.

3.2. Justificación

En los últimos años, se ha presentado un significativo aumento en las investigaciones relacionadas con el aprendizaje cooperativo, esto puede deberse a la creencia que estamos inmersos en una sociedad demasiado egoísta, competitiva que privilegia el bienestar individual antes que el bien colectivo, por ello es muy extraño encontrar conductas o comportamientos desinteresados, solidarios o que busquen el bien común. La escuela cumple un papel fundamental en este tipo de comportamiento social, en razón a que es un subsistema comunitario que no solo cumple la función de suministrar a los estudiantes contenidos teóricos, también se debe considerar la parte práctica, donde se emplean diferentes metodologías que conllevan a crear conciencia del comportamiento adecuado o inadecuado dentro de los estándares sociales.

El comportamiento humano es el conjunto de actos exhibidos por los individuos y está determinado por absolutamente todo el entorno en que se vive, por tal motivo es muy complejo e impredecible, pero con la ayuda de una buena interacción social, el trabajo en equipo y la cooperación se hace un poco más ameno y amigable.

El ser humano tiene comportamientos de constante competencia con las demás personas y se enfrenta a diario con diferentes situaciones que cuestionan su formación personal en todos los ámbitos posibles, por ello es necesario que se forme de una manera íntegra y sea un ser competente para la vida. El trabajo en equipo, el aprendizaje cooperativo y la teoría de juegos aplicados desde los primeros años de vida y durante la misma, ayudará a brindar oportunidades de generar y afianzar habilidades intelectuales, propositivas y de criterio propio de pensamiento para enfrentarse a diferentes situaciones que pongan a prueba su capacidad de sobrevivir en el medio que se encuentre.

Actualmente se conocen varias estrategias que ayudan al desarrollo de capacidades propositivas y competencias intelectuales, sociales y comportamentales necesarias para la vida, una de estas es el aprendizaje cooperativo, el cual busca que los estudiantes obtengan resultados grupales que lleven a un beneficio colectivo y de una u otra manera fortalezca las competencias personales.

Desde hace mucho tiempo en el ámbito educativo se viene trabajando solo en la parte cognitiva y se descuida el resto de las competencias necesarias para una vida plena y feliz, por tal motivo es necesario empezar a transformar las prácticas de aula, para que los estudiantes se sientan motivados a ser personas útiles a la sociedad y competentes para la vida.

Con esta propuesta educativa en gamificación y basada en aprendizaje cooperativo se busca estructurar las relaciones e interacciones entre los estudiantes, para que no solo aprendan contenidos académicos, también desarrollen sentimientos de aceptación, apoyo entre ellos y con la comunidad, colaboración dentro de su equipo de trabajo, habilidades sociales, pensamiento grupal, interacción promotora y roles que permitan tener y mantener relaciones de interdependencia social.

Con el desarrollo de esta investigación se brinda una herramienta útil a los profesores para que se trabajen desde la complejidad, la teoría de juegos, la gamificación y la cooperación en las aulas de clase, esto empieza a transformar una sociedad que se ve inmersa en el egoísmo y en la búsqueda del bien propio.

4. Fundamentos Teóricos

4.1 Educación y Complejidad

La educación se puede definir como un proceso de formación continuo, destinado a desarrollar las capacidades intelectuales, morales y afectivas de los individuos, teniendo en cuenta la cultura y las normas de convivencia de la sociedad a la cual pertenecen o quieren pertenecer.

Según (Maldonado C. , 2005) la complejidad consiste en el estudio de la dinámica no-lineal, la cual está presente en una multiplicidad de sistemas y fenómenos que también incluye el funcionamiento del cerebro, los sistemas ecológicos, los insectos sociales, la dinámica de los mercados financieros y los sistemas alejados del equilibrio. En sí, la complejidad es una ciencia o un conjunto de ciencias recientes. (Maldonado N. A., 2011) da una lista de autores que han influido de manera directa en el estudio de la complejidad, que sin ellos no hubiese sido posible el estudio de las ciencias que conforman la complejidad; en orden cronológico ellos son: Henri Poincaré (Nancy, 29 de abril de 1854 – Paris, 17 de julio de 1912), David Hilbert (Kaliningrado, 23 de enero de 1862 – Göttingen 14 de febrero de 1943), Alan Turing (Londres, 26 de junio de 1912 – Wilmslow, 7 de junio de 1954), Kurt Gödel (Brúnn, 28 de abril de 1906 – Princeton, 14 de enero de 1978), John Von Neumann (Budapest, 28 de diciembre de 1903 – Washington 8 de febrero de 1957), Stephen Smale (Flint, 1930) y Per Bak (1948 - Nace el 8 de diciembre en Brønderslev, Dinamarca). (P. 95)

Los anteriores personajes, por la época en que vivieron inducen a pensar que los orígenes de complejidad se dieron entre el final del siglo XIX y principios del siglo XX.

Jules Henri Poincaré (Nancy, 29 de abril de 1854 – Paris, 17 de julio de 1912) expreso las primeras ideas sobre caos de Poincaré (1903):

“El azar no es más que la medida de la ignorancia del hombre, reconociendo, a la vez, la existencia de innumerables fenómenos que no eran completamente aleatorios, que simplemente no respondían a una dinámica lineal, aquellos a los que pequeños cambios en las condiciones iniciales conducían a enormes cambios en el resultado” (p.82).

Por ello Sometbond (1994) sugiere que: “Poincaré fue el primero en pensar en la posibilidad del caos en los sistemas, pues existían sistemas estables y sistemas inestables” (p.73).

Pero ¿Qué es complejidad? El Instituto Santa Fe (2020), famoso por ser el primero en reunir grandes científicos en torno al estudio de la complejidad responde:

“La complejidad surge en cualquier sistema en el que muchos agentes interactúan y se adaptan entre sí y a sus entornos. Ejemplos de estos sistemas complejos incluyen el sistema nervioso, Internet, ecosistemas, economías, ciudades y civilizaciones. A medida que los agentes individuales interactúan y se adaptan dentro de estos sistemas, surgen procesos evolutivos y a menudo, comportamientos "emergentes" sorprendentes a nivel macro”.

(Recuperado de <https://www.santafe.edu/about>, el 20 de diciembre de 2020).

Gonzales (2018) afirma que la complejidad:

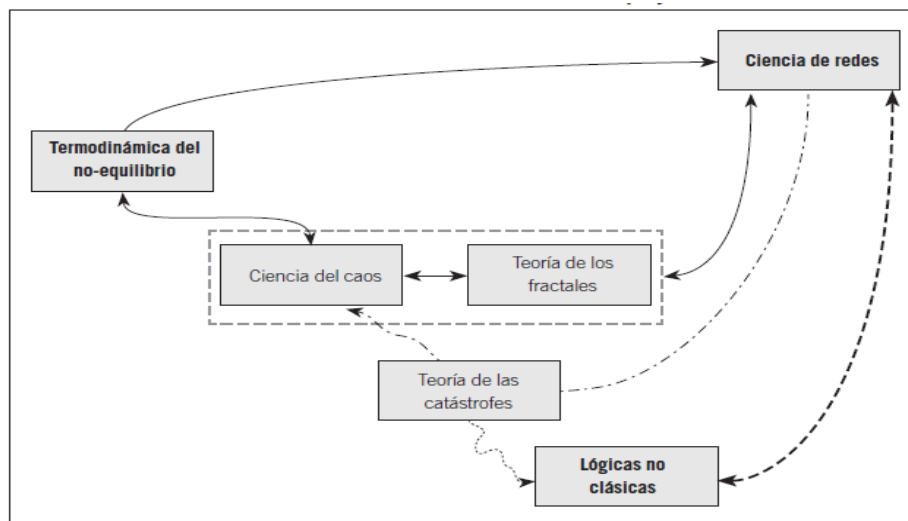
“Remite a un conjunto (Totalidad, sistema, organización o unidad) compuesto por elementos heterogéneos articulados entre sí de manera orgánica (O sistémica) y en constante proceso de transformación. En este sentido, la complejidad se opone a la dispersión o disolución, pues supone un principio que implica pensar en el mantenimiento y a la vez, transformación de los fenómenos organizados” (p. 24).

Según Maldonado (2015): La caracterización de las ciencias de la complejidad tiene una amplia literatura que la sustenta. Desde quienes las definen en función de sus atributos (Bar-yam,

1997), hasta quienes lo hacen en términos de las nuevas percepciones del mundo, por ejemplo (McCabe, 2014). Desde quienes trazan árboles de familia (Castellani, 2009) hasta quienes se concentran en el desarrollo y aplicaciones de numerosos temas puntuales.

Las ciencias de la complejidad son revolucionarias, pues se enfocan en el estudio de situaciones que la ciencia normal ignora; a continuación, se presenta un esquema donde se evidencia las relaciones que existen entre las ciencias de la complejidad.

Figura 1 - Estado Actual de las Ciencias de la Complejidad



Nota. Adaptado de: el Mundo de las Ciencias de la Complejidad (p. 18), por Carlos Maldonado, 2010, Editorial Universidad del Rosario.

Según (Maldonado N. A., 2010), al interpretar la gráfica anterior decimos que la termodinámica del no-equilibrio, la ciencia de redes y las lógicas no-clásicas son las ciencias dominantes o el producto de los que han venido trabajando la complejidad; por otro lado entre la teoría del caos y la teoría de los fractales existe una relación recíproca muy fuerte pero están inmersas en la termodinámica del no equilibrio. En cuanto a las lógicas no-clásicas, tienen una relación indirecta con la ciencia de redes, pero a su vez, la ciencia de redes está relacionada directamente con la termodinámica del no-equilibrio. Algunos autores con el estudio de

percolaciones, fenómenos de cascadas, y las relaciones entre teoría de grafos, topología y redes complejas han llevado a la ciencia del caos y de los fractales a incluirse en la ciencia de redes. En cualquier caso, este esquema debe ser tomado como un mapa de las ciencias de la complejidad que contiene relaciones directas e indirectas entre sí.

Pero **¿Qué estudia la complejidad?** Ella analiza situaciones donde se presenta orden y desorden, también hechos particulares poco comunes, es decir, singularidades, que conllevan al caos o que lo lleva inmerso. De hecho (Maldonado N. A., 2011) menciona 3 ejes de trabajo de la complejidad: El primero son los problemas polinomiales y no polinomiales, el segundo son las relaciones entre el universo microscópico y el universo macroscópico y el tercero son los sistemas dinámicos.

Con base en lo anterior, desde el punto de vista educativo, el enfoque de la complejidad es crear un cambio en el proceso de formación del conocimiento. Este cambio comienza con la eliminación de ciertos conocimientos, aquellos que son no críticos, objetivos, lineales y estructurados. Y crea un conocimiento multidimensional, significativo que interactúa con la realidad externa, y que se acerca a la realidad general de conceptos antagónicos, que confluyen y alcanzan consensos en la diversidad.

(Mota, 2002) hace referencia a la necesidad de integrar conocimientos, esto requiere de la dinámica interdisciplinar de los profesores y la relativa experiencia de la visión interdisciplinar del mundo, que se basa en un modelo epistemológico muy cercano a una visión sistemática. La realidad es que algunos de los profesores todavía hoy no lo entienden y se presenta un desconocimiento generalizado en el campo de la educación, para afrontarlo se requiere un análisis

crítico de la ciencia, que se carece de herramientas que permitan afrontar la emergencia de la complejidad en la ciencia en particular y en la sociedad actual.

La educación en el contexto de la Complejidad apunta hacia esos derroteros, hacia detonar preguntas, cuestionar respuestas, religar saberes, repensar verdades tenidas como ciertas, hacia el atreverse a transformar, transfigurar, transfundir, y transmitir esa esencia de lo efímero de todo conocimiento (María Inés De Jesús, 2007).

4.1.1 Teoría de Juegos y Cooperación

Un juego es una actividad de entretenimiento que contiene reglas que los participantes deben seguir para ganar. El resultado que obtiene el participante de dicho juego, depende no solo de él, debido a que es una variable dependiente que cambia según del comportamiento del jugador y de los otros participantes.

Generalmente en todo juego hay cuatro elementos (Jugadores, estrategias, pagos y reglas) y para nuestra investigación son: Estudiantes, cooperación, cooperar o no cooperar y las condiciones con las que van a trabajar en equipo simultáneamente.

La teoría de juegos tiene aplicaciones en muchos ámbitos de la vida cotidiana, ya sea a nivel académico, laboral o personal. Pero en si **¿Qué es la teoría de juegos?** Según Monsalve (2003):

“La teoría de juegos o teoría de las decisiones interactivas, es el estudio del comportamiento estratégico cuando dos o más individuos interactúan y cada decisión individual resulta de lo que él (O ella) espera que los otros hagan. Es decir, qué debemos esperar que sucede a partir de las interacciones entre individuos” (p.1).

La anterior definición anima a apoyarse en esta ciencia, pero Binmore (2011) advierte que “esta teoría no es capaz de solucionar todos los problemas del mundo, porque sólo funciona cuando los individuos juegan racionalmente” (p. 10). Esta afirmación resulta siendo un inconveniente, pero según (Maldonado N. A., 2011) algunas veces los individuos no interactúan de manera racional es decir existen ocasiones donde hay factores que influyen en dicha racionalidad, pero siempre surgirán alteraciones y cambios en el conocimiento producto de dichas interacciones, los cuales ayudarán a dar respuesta o indicios de las respuestas a muchos problemas.

¿A quién consultar sobre teoría de juegos? Una gran parte de la respuesta apunta a John Forbes Nash (1982-2015), quien es el nombre más destacado y relacionado con la teoría de juegos, el escribió una tesis en la que expuso por primera vez su solución para juegos estratégicos no cooperativos, lo que desde entonces se llamó "El equilibrio de Nash", que tuvo un inmediato reconocimiento entre todos los especialistas. El punto de equilibrio de Nash es una situación en la que ninguno de los jugadores siente la tentación de cambiar de estrategia, debido a que cualquier cambio implicaría una disminución en sus pagos, según (Bravo, 2020), desde allí empieza a tomar fuerza la cooperación en la teoría de juegos.

Otra parte de la respuesta apunta a uno de los estudiosos de la complejidad, la teoría de juegos y la cooperación, Axelrod (1984), quien se plantea la pregunta “¿Cómo puede una estrategia potencialmente cooperativa ponerse en marcha en un entorno que es predominantemente no cooperativo?” (p. 95), en el desarrollo de esta investigación también surgió la duda que plantea Axelrod (1984), en la introducción de su libro menciona a Thomas Hobbes quien afirmaba que:

“El estado de naturaleza era dominado por el problema de los individuos egoístas” (p. 3). Que llevándolo a esta investigación es una de las principales dificultades a superar.

Axelrod (1984): dice que “Hoy las naciones actúan sin autoridad central” (p. 3), si reducimos esta afirmación a un salón de clase, las naciones se pueden relacionar análogamente con los grupos de estudiantes y la autoridad central es el profesor. Adicional a las dificultades o incógnitas mencionadas anteriormente, el autor expresa que la cooperación se presenta donde menos se espera y entre personas que no han desarrollado ninguna amistad o ningún tratado previo, de hecho el autor presenta ejemplos de cooperación entre supuestos enemigos, en sus múltiples experimentos de cooperación mostró que la mejor estrategia para ganar un juego era la condicionalidad, (Axelrod, 1984), esta teoría se pondrá a prueba en la investigación, los integrantes de las naciones (Estudiantes) sin la autoridad central (El profesor), se empiecen a autorregular (Complementar con otros actores de la clase), a medida que empiezan a utilizar cada una de las estrategias frente a sus compañeros, notarán los resultados de cada una de ellas y harán una discriminación de las mismas. Esto se refuerza con una frase de Axelrod (2011):

“En entornos complejos, los individuos no son completamente capaces de analizar situaciones y calcular su estrategia óptima. En cambio, se puede esperar que adapten su estrategia a lo largo del tiempo en función de lo que ha sido eficaz y lo que no” (p. 14).

Otro aporte a la teoría de juegos la realiza (Binmore, 2011) el cual hace un análisis de estrategias de algunos juegos como el de la moneda (Cara o cruz), en el cual los jugadores se consideran enemigos, juego de conducción, el juego de la gallina, guerra de los sexos, entre otros, y afirma que “Von Neuman entendía que el medio para conseguir la cooperación no consiste en fingir que la gente no puede beneficiarse en ocasiones si se causan problemas” (p. 11), Binmore

(2011) también considera la cooperación y el conflicto, explicando la necesidad la importancia de la utilidad para el desarrollo del juego:

“Para tratar a la vez la cooperación y el conflicto, es necesaria una forma de describir la motivación de los jugadores, y no limitarse a decir que les gusta ganar y les desagrada perder. Para tal fin, los economistas inventaron la idea de utilidad, que permite a cada jugador asignar un valor numérico a cada posible resultado del juego” (p. 12).

La utilidad da importancia al objetivo de la teoría de juegos Binmore (2011): “El objetivo consiste en observar las decisiones que toman (O tomarían) cuando no están interactuando el uno con el otro o con un tercero, así como deducir el cómo se comportarán cuando interactúen en un juego” (p. 13). Por ello, el autor, no se enfoca en las causas de las decisiones de las personas involucradas en las interacciones, es más interesante recopilar los datos de esas decisiones y hacer un análisis de las mismas, sustentándose, en que quien usa la razón puede considerarse que tomó una decisión racional. La posición de los autores de esta investigación, difiere un poco de esta última posición pues se pueden tomar decisiones irracionales y no necesariamente obtener los peores resultados. La utilidad mencionada anteriormente se obtiene por medio de unos pagos según (Binmore, 2011): “...en un juego los pagos se establecen para convertir en tautología el hecho de que los jugadores racionales busquen maximizar sus pagos medios. Eso sería fácil si los jugadores supiesen las estrategias que sus oponentes fueran a elegir” (p. 28).

En un salón de clase, la mayoría de los estudiantes, buscan la mejor nota posible o el mayor aprendizaje posible, por ello habría que buscar dentro de la teoría de juegos, algo que pudiese representar esa interacción, durante este relato se han mencionado juegos como el de cara y sello, el cual sirve para dos jugadores o dos grupos de jugadores, donde uno de los bando pierde; pero

este no se ajusta al ambiente del salón de clase, de la misma manera aplica para el juego de la gallina y la guerra de los sexos, por tal motivo es necesario buscar uno que se adapte a la investigación y sea aplicable para dar respuesta a la pregunta de dicha investigación.

(Axelrod, 2011) propone el uso del dilema del prisionero como base conceptual para modelos de procesos sociales importantes, y los investigadores de este trabajo consideran que es una excelente opción para afrontar esta investigación.

4.1.1.1 Dilema del Prisionero.

Está claro que los estudiantes de alguna manera buscan una utilidad, pero ¿Qué juego de interacciones podría acercarse y representarlo de la mejor manera? Aparece un juego un poco más complejo y con utilidades relativas, el dilema del prisionero en dos versiones: Versión de halcones y palomas (Dar y recibir) y la versión de mafiosos y policías (Cooperar y no cooperar), que consisten en lo siguiente: Dilema del prisionero, versión de halcones y palomas (dar y recibir) Binmore (2011):

“Cada jugador podrá elegir dos tipos de comportamiento (Que se designan como halcón o paloma) en la lucha por un recurso. Los jugadores que se comporten como halcones pelearán siempre, en cambio los que actúen como palomas intentarán buscar una vía diplomática sin llegar a luchar. Si se enfrentan dos halcones, ambos lucharán por el recurso y acabarán obteniendo la mitad de este, más un daño. En el caso halcón contra paloma, el primero se llevará todo el recurso y la paloma nada. Cuando dos palomas se encuentran se reparten el recurso” (p. 264).

Dilema del prisionero (Versión de mafiosos y policías): Según (Sierra, 2011), existen variantes de esta versión las cuales son; El dilema del prisionero, el juego de la gallina, la caza del

venado y el juego del atolladero: “Estos 4 dilemas aparecen en la vida real, por eso reciben el nombre de dilemas sociales, o de ámbito social. Además, guardan estrecha relación entre sí. En efecto, a partir del dilema del prisionero pueden obtenerse los otros 3 mediante las permutaciones del orden de preferencia de los resultados. Puede considerarse que el dilema del prisionero es el centro en torno al cual gravitan los otros” (p. 120).

La versión de mafiosos y policías se representa más en términos de castigo de cada prisionero, partiendo de la descripción tomada de (Binmore, 2011), si confiesas y tu cómplice no confiesa, sales en libertad. Si tú no confiesas, pero tu cómplice confiesa, te sentenciarán a ir a la cárcel con la condena más larga. Si los dos confiesan, ambos serán encarcelados, pero no se aplicará la condena más larga. Si ninguno de los dos confiesa, ambos serán incriminados por lo tanto la condena está asegurada. Se establecen valores de castigo en años como lo muestra la tabla 2:

		Confesar	No confesar
Confesar	5	5	10
No confesar	10	0	2

Tabla 2 - Pagos del Dilema del Prisionero

El dilema del prisionero en su versión más simple se trata de dos o más personas que están en una situación difícil donde tienen dos opciones, cooperar o no cooperar, pero su ganancia depende de la actitud del otro o de los otros según sea el caso. Para dos personas se describe así: “Si los dos cooperan obtendrán un beneficio mínimo pero seguro, si uno de los dos coopera, obtendrá un beneficio nulo o casi nulo y el otro obtendrá un beneficio máximo”, la peor situación

para los dos se da cuando ninguno de los dos coopera, las utilidades se muestran en la tabla 3, se advierte al lector que las utilidades cambian de acuerdo a la situación dada, en este caso se estableció en términos de ganancia y no de pérdida.

	Traicionar	Cooperar
Traicionar	0	4
Cooperar	4	2

Tabla 3 - Variante de Pagos del Dilema del Prisionero

En este caso el equilibrio de Nash se presentaría cuando alguien traiciona a quien ha cooperado con él, pero ¿Qué es el equilibrio de Nash? Según Monsalve (2003):

“Un *equilibrio de Nash* de un juego es un acuerdo que ninguna de las partes puede romper a discreción sin perder. Es decir, si alguien quiere romper el pacto y lo hace unilateralmente, se arriesga a ganar por debajo de lo que hubiese ganado dentro del pacto. Sin embargo, como queda claro en el juego del dilema del prisionero, esto puede no ser lo mejor *socialmente* para los jugadores.” (p. 3).

Lo anterior se complementa con (Binmore, 2011): “El equilibrio de Nash tiene lugar cuando todos los jugadores eligen a la vez la mejor respuesta a las elecciones estratégicas de los demás” (p. 23).

La tabla 4 muestra los pagos hechos en el dilema del prisionero y cada una de sus variantes

Dilema el prisionero y algunas variantes (Matrices de pagos)			
Dilema Del Prisionero DC > CC > DD > CD		Atolladero DC > DD > CC > CD	
	C	D	
C	3	0	
D	5	1	
La Gallina DC > CC > CD > DD		La Caza del venado CC > DC > DD > CD	
	C	D	
C	3	1	
D	5	0	

Tabla 4 - Variantes del Dilema del Prisionero

Para la explicación de cada una de las variantes del dilema del prisionero se toma las siguientes siglas; la letra **C** indicará la cooperación, y la letra **D** la no cooperación.

Las combinaciones de estrategias están organizadas de obtención de mayor puntaje a menor puntaje, DC > CC > DD > CD (Dilema del prisionero), donde la primera letra es la estrategia del primer jugador y la segunda letras corresponde a la estrategia del segundo jugador.

DC: Desertar si el otro coopera.

CC: Cooperar si el otro coopera.

DD: Desertar si el otro deserta.

CD: Cooperar si el otro deserta

Para el juego de la gallina, se premia la valentía y se castiga la cobardía, por eso se llama el juego de la gallina, pues se les da ese término a quienes no se atreven a llevar acabo algo. En ese caso si uno de los dos no coopera siendo “el gallina” el otro obtendrá el puntaje máximo, si los

dos son gallinas ninguno ganará puntos, pero si los dos logran su cometido (No son gallinas) se repartirán los puntos.

Para la variante de la caza del venado y la liebre, el pago máximo se obtiene cuando todos se ponen de acuerdo a cazar el venado (CC), si se cruza una liebre y alguien decide perseguirla (DC), seguramente logrará cazarla pero hará que el venado se aleje al notar el movimiento del cazador y ningún cazador restante logrará cazarlo, si el cazador decide esperar al venado y los demás van por la liebre (CD) no logrará nada, pero si todos van por la liebre (DD), lograrán alguna presa aunque esta será mucho más pequeña.

La variante del atolladero incide a pensar que lo importante es salir del problema sin importar si el otro sale o no, por ello algunos autores consideran que no es un dilema como tal.

Según (Binmore, 2011): Von Neumann inventó una teoría que cuantifica en qué medida alguien desea algo en función de los riesgos que estaría dispuesto a asumir para conseguirlo. Además, afirma que “Lo que define el Dilema del Prisionero es la tabla de pagos, no las historias banales que lo acompañan” (p. 38). Algunos autores consideran lo contrario, porque consideran que para la esencia del dilema del prisionero también es importante saber ¿por qué los jugadores implicados tomaron esa decisión?

Según (Bravo, 2011), el dilema del prisionero es un juego de gran importancia, éste proporciona una explicación sobre las dificultades para establecer la cooperación entre agentes económicos o en el ámbito educativo entre estudiantes. Se puede aplicar en un salón de clase, allí se da continuamente la competencia individual y la posible cooperación entre los autores de la clase. Igualmente, el dilema del prisionero muestra las dificultades para establecer la colaboración en cualquier situación en la que hacer trampa beneficia a las partes. Por esta razón los

investigadores tomaron el dilema del prisionero como simulador inicial de la estrategia pedagógica que se aplicará en la investigación, pero ¿qué es una simulación?

4.1.1.2 Simulación

La simulación generalmente se refiere al imitar o fingir alguna actividad o hecho que en la realidad no sucedió. Según (Shannon, 1976) la simulación en las ciencias, es el proceso de diseñar un modelo de un sistema real, y ejecutarlo hasta el final, con el propósito de comprender el comportamiento del sistema o evaluar nuevas estrategias para el funcionamiento del mismo, dentro de los límites impuestos por un cierto criterio o un conjunto de ellos.

Desde la perspectiva de la complejidad, la modelación y la simulación incluyen trabajar con una computadora, específicamente es utilizarla para desarrollar software que modele o realice simulaciones precisas como objetos (simulaciones de objetos tridimensionales y luego rotarlos), secuencias o procesos (simulación de series de tiempo).

El Dr. Maldonado (Maldonado N. A., 2000) afirma que modelamos o simulamos con las siguientes finalidades: “Cuando buscamos comprender y explicar procesos fundamentales, cuando queremos que un fenómeno o sistema se comporte como deseamos o desearíamos y cuando queremos lograr ver emergencias, dinámicas, procesos, elementos y demás que no logramos ver o comprender habitualmente” (p. 9).

En el trabajo de campo de la investigación se implementará el simulador de NetLogo, adaptando el modelo del dilema del prisionero iterado, a las condiciones de la investigación. Por tal motivo se especifica que es NetLogo y cuál es su aplicabilidad.

4.1.1.2.1 NetLogo

NetLogo es un entorno programable bajo comandos predefinidos, dicho entorno fue creado por Uri Wilensky en el año 1999 y desde entonces ha estado en continuo desarrollo, es de código abierto por ello el usuario tiene la libertad de modificarlo, pero si dicha modificación conlleva a una mejora del entorno de NetLogo, el usuario tiene la obligación de notificar al creador. (Wilensky, 1999)

La herramienta NetLogo fue diseñada especialmente para la programación y simulación de todo tipo de sistemas complejos, tales como; simulaciones del clima, de la naturaleza (Cazador – Presa, Hormigas buscando comida, etc.), simulaciones sociales (Dilema del prisionero y sus variantes), juegos, entre otros. El autor del entorno explica que todos los ejemplos anteriormente mencionados pertenecen al entorno exploratorio y que los modelos creados o precargados son adaptativos y configurables, de esta manera NetLogo permite programar con el fin de crear modelos personalizados según la necesidad de los usuarios. (Wilensky, 1999)

NetLogo es una herramienta ideal para las simulaciones complejas, fácil de manejar y con una programación de códigos muy asequible y sencilla para usuarios principiantes. (Wilensky, 1999).

Esta investigación busca resolver la pregunta ¿cómo desarrollar una estrategia de gamificación desde el aprendizaje cooperativo en un salón de clase?, es evidente que sus temas principales son la gamificación y el aprendizaje cooperativo por tal motivo se expondrán los fundamentos teóricos de estos temas y cómo están inmersos y relacionados con la investigación.

4.1.1.3 Gamificación

¿Existe algo dentro de la teoría científica sobre todo desde las ciencias de la complejidad que permita desarrollar de manera más dinámica e interactiva un proceso educativo? Basándose en algunos autores, se podría afirmar que, si existe y se llama gamificación, estos autores y sus opiniones son:

La gamificación puede significar diferentes cosas para diferentes personas. Algunos lo ven como hacer juegos explícitamente para publicitar productos o servicios. Otros lo ven como la creación de mundos virtuales en 3D que impulsan el cambio de comportamiento o proporcionan un método para capacitar a los usuarios en sistemas complejos. Y ninguno de ellos está errado, debido a que la gamificación según (Zichermann, 2011), pone en términos de juego, temas o situaciones en contextos no relacionados con el juego.

Autores especializados en gamificación la definen, discriminando algunos entornos, pero siguen teniendo como fin principal *la motivación*:

“La gamificación es el uso de la mecánica del juego para impulsar la participación en escenarios comerciales que no son juegos y para cambiar los comportamientos en una audiencia objetivo para lograr resultados comerciales. Muchos tipos de juegos incluyen mecánicas de juego como puntos, desafíos, tablas de clasificación, reglas e incentivos que hacen que el juego sea agradable para sus participantes. La gamificación los aplica para motivar a la audiencia a niveles de participación más altos y significativos. Los seres humanos están “programados” para disfrutar de los juegos y tienen una tendencia natural a interactuar más profundamente en actividades que se enmarcan en una construcción de

juego”. Traducido de (Gartner, 2019), recuperado de <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/gamification-2>.

Una definición concreta en relación con los procesos relacionados con la interacción de los usuarios dice que la gamificación es: “El proceso de pensamiento y mecánica del juego para involucrar a los usuarios y resolver problemas”. (Zichermann, 2011, p. 16).

La finalidad principal de la gamificación tiene que ver con la diversión como fuente de motivación, de tal manera puede resolver algunas situaciones que así la requieren: “Puede ser aplicada fácilmente a cualquier problema que pueda resolverse influyendo en la motivación y el comportamiento”. (Zichermann, 2011, p. 16).

La gamificación podría hacer parte de las estrategias utilizadas para mejorar de alguna manera la educación, como lo afirma Oliva (2016): “La gamificación es recurrir al uso de elementos que forman parte de la estructura del juego, para lo cual aplican técnicas de juegos en contextos educativos”. (p. 31).

La definición que más se acomoda a las intenciones de esta investigación la menciona Gallego (2014):

“Gamificar es plantear un proceso de cualquier índole como si fuera un juego. Los participantes son jugadores y como tales son el centro del juego, y deben sentirse involucrados, tomar sus propias decisiones, sentir que progresan, asumir nuevos retos, participar en un entorno social, ser reconocidos por sus logros y recibir retroalimentación inmediata. En definitiva, deben divertirse mientras se consiguen los objetivos propios del proceso gamificado”. (p. 1).

Para lograr una buena introducción de la gamificación en las aulas de clase, hay que tener claras sus características y cómo se pueden aprovechar de una buena manera:

Para que la gamificación pueda entrar al aula, es necesario que tenga una estructuración compuesta por dinámicas centradas en retos, recompensas, logros, etc. Lo cual ayuda al profesor a transformar clases y tareas aburridas, en atractivos momentos educativos de aprendizaje significativo, en donde además de mejorar sus resultados académicos llevan a cabo una participación activa de la clase. (Oliva, 2016, p. 32).

Esta afirmación da elementos para estar seguros que la gamificación en un aula de clase es una herramienta comprobada científicamente para mejorar el interés y la motivación de los estudiantes, en pro de un aprendizaje significativo. Tanto las actividades que cualquier profesor defina en su práctica pedagógica (Sierpinska, 1996), como las herramientas de gamificación que utilice (premios y castigos, por ejemplo), generan en los estudiantes una gran motivación hacia la creatividad y el aprendizaje significativo. En esta investigación se aplicará la gamificación basada en la competencia entre equipos de trabajo y mediante el aprendizaje cooperativo entre los integrantes de cada equipo.

Otra característica de la gamificación es que debe partir de juegos bien estructurados, que constan de niveles con diferente dificultad, con al menos dos tipos de motivación de parte del jugador; una intrínseca y la otra por disfrute personal. La gamificación se caracteriza por dar una autonomía a los jugadores y una libertad para cometer errores a medida que se desarrolla el juego, esto permite un aprendizaje por ensayo y error. De acuerdo al lugar que se ocupe en la competencia se asignará un cierto puntaje, este puntaje ayuda a motivar aún más a los jugadores y a que vayan subiendo de nivel, estos jugadores en este caso, serán los estudiantes. (Deterding, 2016)

Algunos autores de investigaciones sobre gamificación incluyeron la cooperación como un componente fundamental en el desarrollo de su investigación (Sáez, 2014), (VILLALUSTRE & DEL MORAL, 2015), (Cantador, 2016), por ello (Agredal, 2018) afirma que los resultados en referencia a los beneficios del uso de la gamificación en educación, y su aplicación en el contexto educativo a efectos de motivación e inmersión, hacen referencia a la mejora de la colaboración en el aula, las emociones como elemento favorecedor del proceso de enseñanza-aprendizaje, las actitudes e interacción y la cooperación entre compañeros. (p. 12).

4.1.1.4 Aprendizaje cooperativo.

El aprendizaje es el proceso de adquirir y desarrollar habilidades, conocimientos, actitudes, información y valores al interactuar con múltiples elementos de un sistema adaptativo complejo, por lo tanto, surge la importancia de incorporar estrategias de enseñanza-aprendizaje a dicho proceso, una estrategia es el aprendizaje cooperativo desde la gamificación.

La importancia del aprendizaje cooperativo comenzó en la década de 1960, cuando David Johnson (Indiana, 1940) y su hermano Roger lanzaron una campaña contra el aprendizaje competitivo que imperaba en las escuelas estadounidenses donde los estudiantes aprendían con individualismo. Los hermanos Johnson insistieron en demostrar que no solo los que más sabían eran los más exitosos y podían sobrevivir a cualquier entono, sino también que el aprendizaje cooperativo era una de las claves para adaptarse a la sociedad, encontrar un trabajo en el futuro y/o poder superar las adversidades que se presenten.

En la búsqueda de mejorar la educación, se deben examinar aspectos que nos permitan ese cambio, pues en la educación actual sigue predominado el individualismo y el aprendizaje competitivo, pero la propuesta desde la complejidad es utilizar la cooperación sin dejar atrás la

competitividad. El Dr. Maldonado hace mención a que “Antes que la cooperación y el aprendizaje recíproco se impone la competencia”. (Maldonado, 2017, p. 238).

Por tal motivo desde esta investigación se propone una estrategia metodológica que combina los dos aspectos, competencia entre equipos de trabajo y cooperación entre los integrantes de cada equipo.

La cooperación consiste en trabajar juntos para alcanzar objetivos comunes. En una situación cooperativa, los individuos procuran obtener resultados que sean beneficiosos para ellos mismos y para todos los demás miembros del grupo. El aprendizaje cooperativo es el empleo didáctico de grupos reducidos en los que los estudiantes trabajan juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás. Este método contrasta con el aprendizaje competitivo, en el que cada estudiante trabaja en contra de los demás para alcanzar objetivos escolares. (Johnson, 1994, p. 5).

¿Qué se puede tener en cuenta del aprendizaje cooperativo? Johnson (1994), muestra tres tipos de grupos de aprendizaje que se pueden organizar:

“Los grupos formales de aprendizaje cooperativo: funcionan durante un período que va de una hora a varias semanas de clase. En estos grupos, los estudiantes trabajan juntos para lograr objetivos comunes, asegurándose de que ellos mismos y sus compañeros de grupo completen la tarea de aprendizaje asignada.

Los grupos informales de aprendizaje cooperativo: operan durante unos pocos minutos hasta una hora de clase. El profesor puede utilizarlos durante una actividad de enseñanza directa (una clase magistral, una demostración, una película o un vídeo) para

centrar la atención de los estudiantes en el material en cuestión, para promover un clima propicio al aprendizaje.

Los grupos de base cooperativos: tienen un funcionamiento de largo plazo (por lo menos de casi un año) y son grupos de aprendizaje heterogéneos, con miembros permanentes, cuyo principal objetivo es posibilitar que sus integrantes se brinden unos a otros el apoyo, la ayuda, el aliento y el respaldo que cada uno de ellos necesita, para tener un buen rendimiento escolar. Los grupos de base permiten que los estudiantes entablen relaciones responsables y duraderas que los motivarán a esforzarse en sus tareas y a progresar en el cumplimiento de sus obligaciones escolares”. (Johnson, 1994, P. 6).

Los grupos de trabajo cooperativo, también son útiles para un mejor desempeño del profesor en sus prácticas de aula, esto implica que, si el profesor los establece desde su práctica pedagógica, inducirá a implementar actividades de manera más eficiente y con mejores resultados para el aprendizaje de sus estudiantes, como lo afirma Johnson (1994):

“El profesor que emplee reiteradamente los grupos formales, los informales y los de base adquirirá un grado tal de práctica que podrá estructurar situaciones de aprendizaje cooperativo en forma automática, sin tener que idearlas ni planificarlas conscientemente. Podrá entonces utilizar correctamente el aprendizaje cooperativo durante todo el resto de su actividad profesional de enseñanza.” (p. 6).

Para que las clases se enfoquen en grupos cooperativos, Johnson (1994) recomienda seguir los siguientes pasos:

“Tomar sus clases, programas y cursos actuales y organizarlos cooperativamente, diseñar clases cooperativas que se ajusten a sus propias necesidades y circunstancias pedagógicas, a sus propios programas de estudios, materias y estudiantes y diagnosticar los problemas que puedan tener algunos estudiantes para trabajar juntos e intervenir para aumentar la eficacia de los grupos de aprendizaje” (p. 8).

Johnson (1994) también menciona 4 tipos de grupos de trabajo que resultarían al proponer el trabajo cooperativo y que ayudan a identificar si un grupo es o no cooperativo:

“Grupo de pseudoaprendizaje: Los integrantes realizan actividades sin la motivación para hacerlo. Grupo de aprendizaje tradicional: Las actividades no requieren un verdadero trabajo en grupo y al final los estudiantes serán evaluados de manera individual. Grupo de aprendizaje cooperativo: Las actividades requieren un verdadero trabajo en grupo, donde todos cooperan y lo hacen motivados. Grupo de aprendizaje cooperativo de alto rendimiento: Además de ser un grupo cooperativo obtiene excelentes resultados” (p. 6)

Para identificar de mejor manera el grupo de alto rendimiento, Johnson (1994) aclara lo siguiente: “El interés de cada miembro en el crecimiento personal de los demás hace posible que estos grupos cooperativos de alto rendimiento superen las expectativas, y que sus integrantes disfruten de la experiencia.”. (P. 7).

Para que una actividad de clase llevada a cabo de forma cooperativa funcione bien, es importante que los equipos cuenten con la orientación del profesor, donde se garantice el cumplimiento de las cinco dimensiones esenciales descritas por los hermanos (Johnson y Johnson, Holubec, 1991a, 1993b).

“La interdependencia positiva (Todos navegamos juntos, con metas, identidad de grupo, roles, recursos compartidos). La responsabilidad individual y grupal (Cada uno aporta según sus fortalezas). La interacción promotora (Se desarrolla confianza, aceptación, apoyo, gusto, compromiso personal y emocional). Habilidades sociales o prácticas interpersonales y grupales imprescindibles (A mayor número de habilidades sociales de trabajo en equipo, mayor aprendizaje). Procesamiento y evaluación grupal (Identificar que se puede mejorar a nivel individual y grupal)” (p. 65).

Para evaluarlas, Fernández (2017) propone un cuestionario tipo Likert denominado: “Cuestionario de Aprendizaje Cooperativo (CAC) en clase”. P (682).

Figura 2 - Dimensiones Esenciales del Aprendizaje Cooperativo. Fuente: Creación Propia



Abarcando la parte de gamificación y aprendizaje cooperativo, y sabiendo cómo están relacionadas con la investigación, se observa cómo influye la teoría del caos (otra ciencia de la complejidad) en la misma. El trabajo de campo se desarrolla con un grupo experimental dentro de

un aula de clase, por ello surge la necesidad de indagar sobre si un aula de clase se puede considerar como un sistema dinámico complejo, lo que se abordará en la siguiente sección.

4.2 Teoría Del Caos y Sistemas Dinámicos

“Científicamente, la palabra caos está asociada en el campo de la física matemática a estados aperiódicos, de comportamiento no predecible que aparecen en algunos sistemas dinámicos, con extremada sensibilidad a la variación en condiciones iniciales”. (Gonzales, 2019, p. 30).

El principal autor acerca de la teoría del caos es Lorenz, quien explica que los sistemas complejos son sensibles a condiciones iniciales, es decir, que desde esta teoría se puede modelar y explicar los cambios abruptos, las discontinuidades que se presentan en la naturaleza, por ello los modelos originados partiendo de esta teoría, pueden mostrar tanto comportamientos estables como comportamientos caóticos o impredecibles. Pero el caos es tan sólo una de las alternativas que presentan los sistemas dinámicos no lineales. (Lorenz, 1964).

Dentro de la organización de la complejidad, los sistemas dinámicos hacen parte de una de las propuestas del estudio complejo según lo afirma (Gonzales, 2018) en su libro Las vertientes de la complejidad, con esta afirmación damos paso a las bases teóricas de los sistemas dinámicos.

Jay Forrester es considerado el padre de la teoría de los sistemas dinámicos, quien hace la siguiente afirmación:

“La dinámica de sistemas se ocupa de cómo cambian las cosas a lo largo del tiempo, y de lo que la mayoría de la gente considera importante. La teoría de los sistemas dinámicos utiliza la simulación por computadora, para demostrar cómo interpretar el conocimiento que ya tenemos sobre los detalles en el mundo que nos rodea, y para mostrar por qué

nuestros sistemas sociales y físicos se comportan como lo hacen. Los sistemas dinámicos demuestran cómo la mayoría de nuestras propias políticas de toma de decisiones, son la causa de los problemas de los que normalmente culpamos a los demás, y cómo identificar las políticas que podemos seguir para mejorar nuestra situación” (Forrester, 1968, p. 4).

La teoría del caos puede utilizarse en algún tipo de organización contraria al enfoque de orden, control y previsión, ésta sugiere que los acontecimientos son impredecibles, que las irregularidades son una propiedad fundamental de las organizaciones, donde pequeñas perturbaciones pueden tener grandes efectos (dependencia sensitiva en condiciones iniciales) y donde el grado de desorden es alto (entropía positiva). (Pidal González, 2009, pág. 30).

Según Cañellas (2003) el caos se puede usar en la educación, el autor afirma que “La Teoría del Caos puede cohesionar la teoría y la práctica educativa basándose en diseños pedagógicos complejos (nuevos enfoques administrativo-educativos), demostrándonos que la razón pedagógica descansa en la razón compleja”. (p. 233).

Se aborda ahora cual es la relación entre teoría del caos, sistemas dinámicos y educación: Hablar de teoría del caos supone aceptar el desorden, la innovación y el movimiento como aspectos inherentes a cualquier situación caótica, por lo que dicha teoría indudablemente, se presenta como otro fundamento para la teoría social y por ende educativa; por tanto, aporta un cambio de paradigma en referencia al concepto de ciencia que en educación se viene utilizando habitualmente. Ahora bien, en un sistema, lo caótico no son los elementos sino las relaciones. Es importante clarificar esta cuestión, pues ella afecta directamente a la comprensibilidad de la fenomenología caótica; es en las relaciones en donde encontramos las identidades conformadoras del caos, porque las relaciones, son fundamentalmente los elementos generadores de complejidad.

Un sistema puede ser definible en cuanto a sus elementos —por ejemplo, el sistema escolar— y presentar manifestaciones caóticas debido a la inabarcable e inescrutable red de relaciones que se establecen entre los mismos. Así, el sistema educativo, como cualquier sistema es caótico por la complejidad relacional que manifiesta. Otro aspecto a tener en cuenta al hablar de los elementos posibilitadores del caos, lo encontramos en las mínimas diferencias de entrada que puedan darse entre los elementos de un sistema, que al no poseer mecanismos correctores hace que estas variaciones se vayan acrecentando a niveles que pueden llegar a reestructurar al propio sistema (dialéctica orden desorden, propia de los sistemas caóticos). (Cañellas, 2003, p. 240).

4.2.1 Sistemas Dinámicos Complejos

Al abordar este tema surge la siguiente pregunta ¿Cómo determinar si un sistema es o no complejo? Para luego intentar responder una inquietud referente a este trabajo de investigación ¿Es un salón de clase un sistema complejo? Para ello citamos “Los sistemas complejos que se presentan en la realidad empírica carecen de límites precisos”. (García, 2006. P. 47).

Entonces ¿Es un salón de clases un sistema que se puede limitar fácilmente?, ¿Son las 4 esquinas del salón los límites de este sistema? Es preciso tener en cuenta que cada integrante del salón tiene su propia historia, su propia familia, sus propios orígenes y costumbres por mencionar algunos aspectos; esto hace que sea difícil establecer un límite preciso del salón y se tiene en cuenta la advertencia “los límites no son solo geográficos”. (García, 2006, p. 47).

Los estudiantes de un salón de clase definen un conjunto de relaciones entre sí determinándose mutuamente, puesto que, como salón, tiene una cierta forma de organización. La mayoría de las veces los grupos se forman por sí solos teniendo en cuenta ciertas condiciones (Los que son amigos de toda la vida, los que son vecinos del mismo barrio, los que vienen de las veredas,

los que son más alegres, etc.) y esto determina su comportamiento o desarrollo social dentro del aula de clase; cada estudiante como tal, es un sistema que tiene ciertos comportamientos cuando está solo, cuando esta con algunos estudiantes del salón o incluso cuando esta con la totalidad de sus compañeros. “Los elementos del sistema suelen constituir "unidades" también complejas (*subsistemas*) que interactúan entre sí”. (García, 2006, P. 47).

El sistema de estudiantes o grupos de estudiantes no tiene límites, como tal, un cambio como por ejemplo el traslado de un estudiante a otro salón u otra institución reestructuraría el sistema, el ingreso de un nuevo estudiante o la llegada o partida de algún profesor son ejemplos de sucesos que pueden reestructurar el salón de clase: “La inestabilidad está, a su vez, asociada a los procesos de desestructuración y reestructuración del sistema” (García, 2006, p. 47).

Teniendo en cuenta las bases teóricas vistas anteriormente, se puede considerar que un salón de clase es un sistema dinámico complejo; ahora bien ¿qué puede surgir de un sistema dinámico complejo, si se le aplica una metodología educativa diferente a la tradicional?, ¿existirán procesos emergentes en los individuos que hacen parte de este sistema dinámico complejo? Son preguntas que se resolverán con el transcurrir de la investigación, ahora mostraremos qué es un proceso emergente.

4.2.1.1 Procesos Emergentes

(Holland, 2004) En su libro “El Orden Oculto” afirma que los fenómenos emergentes son “La aparición de comportamientos complejos a partir de interacciones agregadas de agentes menos complejos” (p. 244), de hecho, afirma que estos fenómenos emergentes se presentan debido a que los sistemas complejos son adaptativos, lo cual significa, que estos sistemas tienen la capacidad

de acomodarse en caso de presentarse algún tipo de cambio. Más adelante (García, 2006) complementa lo anterior de la siguiente manera:

“Un principio básico de la teoría de sistemas complejos afirma que toda alteración en un sector se propaga de diversas maneras a través del conjunto de relaciones que definen la estructura del sistema y que, en situaciones críticas, genera una reorganización total. Las nuevas relaciones y la nueva estructura que de allí emerge implican, tanto modificaciones de los elementos, como del funcionamiento del sistema total” (p. 87)

Con base en lo anterior se pondrá a prueba si la secuencia didáctica en gamificación basada en aprendizaje cooperativo, modificará el grupo experimental en su totalidad y/o los integrantes del mismo.

Además, García (2006) menciona que:

“los cambios sufridos por un sistema complejo, sometido a modificaciones significativas en sus condiciones de contorno, no son continuos ni lineales, sino que implican cambios estructurales en sucesión más o menos rápida que corresponde a distintos niveles de autoorganización del sistema” (p. 65).

La secuencia didáctica que se implementa en esta investigación solo implanta cambios en el sistema, pero los procesos emergentes y la autoorganización la reflejará el mismo sistema. Los sistemas dinámicos complejos, los sistemas adaptativos, los fenómenos y los procesos emergentes indican que la educación como sistema (o en algunos casos como cambio de condiciones del entorno) tiene una relación con las ciencias de la complejidad.

5. Objetivos

5.1. Objetivo General

Desarrollar una estrategia en gamificación basada en el aprendizaje cooperativo en los estudiantes del grado octavo de la Institución Educativa Elisa Borrero De Pastrana del municipio de La Argentina Huila.

5.2. Objetivos Específicos

- ✓ Caracterizar la dinámica de cooperación en los estudiantes de los grados 801 y 803 de la Institución Educativa Elisa Borrero de Pastrana de La Argentina Huila.
- ✓ Estructurar un modelo de secuencia didáctica en gamificación basada en el aprendizaje cooperativo en los estudiantes del grado 801 de la Institución Educativa Elisa Borrero de Pastrana de La Argentina Huila.
- ✓ Evaluar el modelo de secuencia didáctica a través de la simulación en NetLogo usando una adaptación del dilema del prisionero iterado y los resultados de la implementación.

6. Metodología

6.1. Tipo y Enfoque de la Investigación

Esta investigación es de modalidad mixta, de diseño tipo experimental puro, en ella se trabajo con dos grupos diferentes, un grupo control donde se puso en práctica la metodología de enseñanza tradicional y un grupo de investigación donde se implementó una estrategia pedagógica basada en gamificación y aprendizaje cooperativo, el grupo control ayudó a evaluar el impacto de la estrategia empleada en el grupo de investigación, es de corte longitudinal, porque valora la evolución de los procesos, el antes, durante y después de la implementación de dicha estrategia, es de investigación-acción, porque busca resolver problemas cotidianos para optimizar o potencializar prácticas concretas desde cualquier disciplina. (Sampieri, 2014).

6.2. Universo de Estudio, Población y Muestra

6.2.1. Universo de Estudio

El total de profesores de secundaria (21 profesores) y aproximadamente 600 estudiantes de secundaria de la Institución Educativa Elisa Borrero de Pastrana.

6.2.2. Población

Los estudiantes de los grados octavos (90 estudiantes) distribuidos en los diferentes grupos (801, 802, 803), los profesores que orientan las diferentes áreas del conocimiento en los grados octavos (8 profesores).

6.2.3. Muestra

Se tomaron dos grupos de muestra del grado octavo de la Institución Educativa Elisa Borrero de Pastrana de su sede principal con estudiantes pertenecientes a los estratos 1 y 2; un grupo control (803 con 30 estudiantes), quienes continuarán recibiendo clases normales, educación

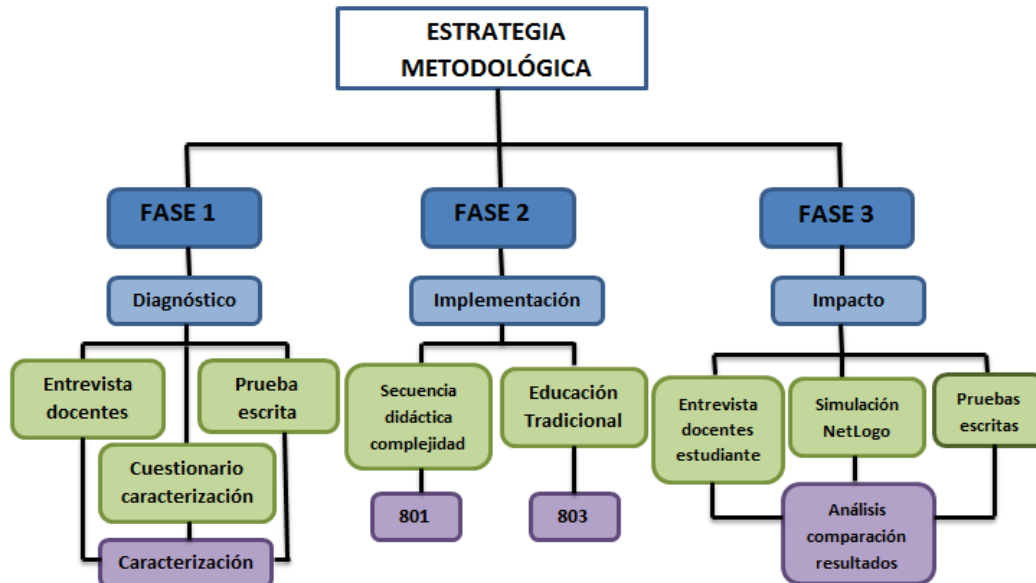
tradicional y otro grupo de investigación (801 con 30 estudiantes) con quienes se aplicará la estrategia metodológica basada en gamificación y aprendizaje cooperativo.

Es necesario aclarar que la muestra se tomó teniendo en cuenta la necesidad de la investigación, es decir, se tomaron los grados octavos debido a que en el año anterior cuando los estudiantes estaban en el grado séptimo, presentaban mayor dificultad disciplinar y académica como se menciona en la descripción del problema, durante el desarrollo de este trabajo se justifica de una manera más específica por qué se escogieron estos dos grupos de estudiantes como muestra de la investigación.

6.3. Estrategias Metodológicas

La aplicación del diseño en el trabajo de campo se aplica en tres fases:

Figura 3 - Fases Para el Desarrollo De la Investigación, Fuente: Elaboración Propia



6.3.1. Primera Fase

Diagnóstico: se realizó una matriz de caracterización, la cual tuvo como referencia cuatro instrumentos diferentes:

El primer instrumento está basado en lo referente a conocimientos básicos en el área de matemáticas; (luego se explicará por qué en matemáticas), allí se aplicó una prueba escrita inicial basada en los conocimientos básicos que debía tener un estudiante de grado séptimo para afrontar las temáticas del grado octavo.

El segundo instrumento se basó en una entrevista realizada a los profesores que teniendo en cuenta su práctica pedagógica pueden opinar sobre el comportamiento individual y grupal de los estudiantes y su percepción sobre las estrategias de cooperación en las diferentes áreas.

El tercer instrumento fue un cuestionario tipo Likert donde se indagó a los estudiantes sobre su percepción de aprendizaje cooperativo y su desempeño en su grupo de trabajo, allí se preguntó sobre sus habilidades sociales, pensamiento grupal, interdependencia positiva, interacción promotora y responsabilidad individual.

El cuarto instrumento fue un cuestionario de caracterización, el cual buscaba identificar las características psicológicas, académicas, socioculturales y cognitivas de los estudiantes. Estos cuatro aplicativos se realizaron en los dos grados de trabajo, 801 el grupo experimental y 803 el grupo control.

6.3.2. Segunda Fase

Implementación: Se estructuró, desarrolló y ajustó una secuencia didáctica en gamificación basada en aprendizaje cooperativo la cual se aplicó en el grado 801, mientras que en el grado 803 se trabajó con educación tradicional. En el grado 801 durante la implementación se llevó unas notas de campo donde se registró los puntos obtenidos o perdidos de cada estudiante y de cada equipo de trabajo los cuales realimentaron las matrices de aplicación que se tuvieron en cuenta en el análisis y discusión de resultados.

6.3.3. Tercera Fase

Impacto: se evaluó el impacto que generó la estrategia metodológica en el aprendizaje cooperativo y significativo de los estudiantes así como en el ámbito social y cívico de los mismos; para dicha evaluación, la estrategia metodológica en cuanto al ámbito cooperativo y las estrategias utilizadas por los estudiantes de cada uno de los equipos, se simuló a través de NetLogo usando una adaptación del dilema del prisionero creada por los investigadores, también se tuvo en cuenta el análisis y discusión de los resultados obtenidos en la implementación. Durante la valoración del impacto se realizó un comparativo de resultados de los dos grupos de trabajo (801 grupo experimental y 803 grupos control), teniendo en cuenta los diferentes testimonios de profesores y estudiantes sobre la implementación de la secuencia, junto a los resultados de las diferentes pruebas escritas realizadas en la investigación, las pruebas externas a la misma (datos suministrados por coordinación académica) y el análisis de las diferentes variables tenidas en cuenta durante la implementación de la estrategia.

6.4. Técnicas e Instrumentos de Investigación

6.4.1. Observación Directa

Se realizó en los dos grupos de trabajo, en el grupo control y en el grupo de investigación, se tuvo en cuenta aspectos como:

Ambientes de aprendizaje: Se documentó cómo influye la aplicación de la estrategia pedagógica de investigación, en la creación de un buen ambiente de aprendizaje y como conlleva a crear un excelente clima de aula.

Clima de aula: Se observó y se sistematizó cómo es el desempeño de los estudiantes en los dos grupos de trabajo en la parte comportamental, actitudinal, y cognitiva. En el grupo

experimental se dieron o quitaron puntos dependiendo el comportamiento y el desempeño de los estudiantes en el desarrollo de las actividades planeadas para las clases y se registró diferentes notas de campo que estructuraron las matrices de implementación grupal e individual.

Nivel de cooperación: Se registró cómo y cuál fue el nivel de cooperación entre estudiantes y cómo ellos trabajan para llegar a un objetivo común.

Trabajo en equipo: Se registró cual es el papel que asumió inconscientemente cada integrante de los diferentes equipos de trabajo (el que siempre coopera, los vengativos es decir los que cooperan hasta que le cooperen, el que coopera aleatoriamente, los condicionales es decir los que cooperan si otro le coopera.).

6.4.2. Encuesta

Se realizaron diferentes test o cuestionarios donde se registró el avance o retroceso en la parte cognitiva y actitudinal de los estudiantes, se realizaron preguntas tipo Likert donde se evidenció el grado de satisfacción de los estudiantes con respecto a las metodologías empleadas, en los test aplicados se midió su percepción sobre el aprendizaje cooperativo y su desempeño dentro de los equipos de trabajo. De allí se analizaron las variables trabajadas (habilidades sociales, pensamiento grupal, interdependencia positiva, interacción promotora y responsabilidad individual).

6.4.3. Simuladores

Se utilizó un simulador basado en agentes (NetLogo), donde se tomó un modelo de cooperación iterado preestablecido (El dilema del prisionero iterado) y se adaptó al problema de investigación, allí se identificaron algunos patrones comportamentales de los estudiantes de manera individual y grupal teniendo en cuenta un entorno planeado, de esta manera se buscó

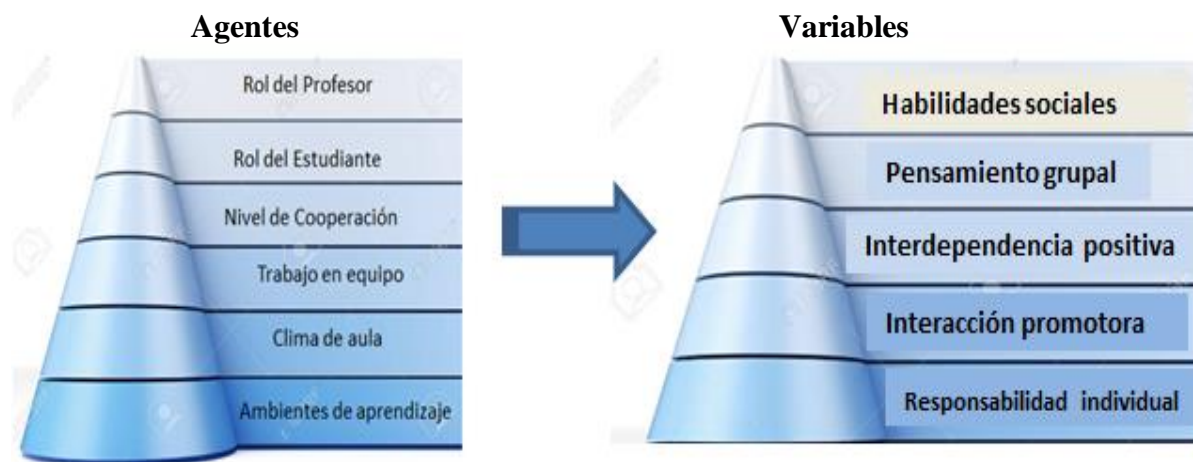
comprender y proponer alternativas de solución a la pregunta de investigación, esto servirá para ajustar dicho modelo para que en un futuro otros investigadores de la región puedan retomarlo y hacer una adaptación menos traumática.

Con los datos recopilados, se utilizó un instrumento de análisis de datos llamado R, el cual ayudó a depurar información según nivel de importancia, de allí se obtuvo conclusiones importantes que ayudaron a dar respuesta a la pregunta de investigación.

6.4.4. Agentes

Para esta investigación se tuvo en cuenta diferentes agentes que se trabajaron durante la aplicación de la estrategia pedagógica como se muestra en la figura 4:

Figura 4 - Agentes y Variables de la Investigación, Fuente: Elaboración Propia



6.5.5 Corte

Como la investigación es de corte longitudinal, se explicará qué y cómo se realizaron el antes, durante y después de la investigación:

6.5.5.1. Antes. Al iniciar la investigación se tenía que organizar dos grupos que fuesen lo más homogéneos posible, para ello los investigadores recurrieron a coordinación académica para

poder distribuir los grupos de tal manera que en los dos grados con los que se trabajaría (Grupo control y grupo experimental) quedarán aproximadamente con el mismo número de estudiantes, con las mismas características en los ámbitos cognitivos, actitudinales, socioculturales, comportamentales y cooperativos. Debido a esta necesidad, se realizó una matriz de caracterización la cual se construyó teniendo en cuenta cuatro instrumentos.

1) Encuestas a profesores: Con los profesores que dieron clase en los grados séptimos el año inmediatamente anterior, se realizó una entrevista y una encuesta tipo likert donde se les preguntó sobre el desempeño académico, comportamental, actitudinal y cooperativo de los estudiantes con los que se realizó la investigación, la encuesta se observa en el anexo 8.

2) Test de Percepción de Aprendizaje Cooperativo: A los estudiantes que participaron de la investigación se les realizó un test donde se les preguntaba sobre su percepción de aprendizaje cooperativo y cómo era su desempeño con sus compañeros en lo referente a trabajo en equipo, allí se tuvo en cuenta el estado inicial de las variables que se trabajaron durante la investigación (habilidades sociales, pensamiento grupal, interdependencia positiva, interacción promotora y responsabilidad individual) como se observa en el anexo 1.

3) Prueba Diagnostica de Conocimientos Básicos: Se realizó una prueba escrita a todos los estudiantes que participaron de la investigación, donde se indagó sobre su conocimiento en temas vistos duante el grado séptimo, los cuales son saberes previos para afrontar temáticas del grado octavo (Anexo 2), cuyos resultados se registraron y se promediaron, como se muestra en los anexos 6 y 7.

4) Cuestionario de Caracterización: Se realizó una encuesta a todos los estudiantes participantes de la investigación donde se indagó sobre temáticas psicológicas, académicas, socioculturales y cognitivas (Anexo 21).

Teniendo en cuenta estos instrumentos, se realizó la distribución de los grupos de trabajo y se tomó la decisión de cual sería el grupo control y el grupo experimental, luego se realizaron las matrices de caracterización de los grados 801; El grupo experimental, es decir, donde se aplicará la secuencia didáctica en gamificación basada en aprendizaje cooperativo y el grupo 803; El grupo control el cual servirá para realizar comparativos y medir cambios en las diferentes variables que se trabajarán durante la investigación. Las matrices mencionadas anteriormente se ven en los anexos 9 y 10.

6.5.5.2. Durante. Teniendo los grupos de trabajo distribuidos y caracterizados, se da inicio a la implementación de la secuencia didáctica en gamificación y aprendizaje cooperativo en el grado 801 (Grupo experimental), y en el grado 803 (Grupo control) se trabajará con educación tradicional. Es necesario aclarar que la implementación se llevará a cabo durante 20 clases presenciales donde se registrarán los resultados de los dos grupos de trabajo.

Desarrollo de la secuencia didáctica en el grado 801: Se aclara que los investigadores son profesores del área de matemáticas de la Institución Educativa Elisa Borrero de Pastrana del municipio de La Argentina – Huila y uno de ellos es quien desarrolló la secuencia en esta área, no obstante la propuesta metodológica es multidisciplinar y adaptable a cualquier contexto, como se explica en el anexo 23.

La secuencia didáctica empieza con la distribución de los equipos de trabajo, los cuales están organizados de la siguiente manera: 5 equipos que se denotaron con letras mayúsculas

(Equipo A, Equipo B, Equipo C, Equipo D, Equipo E) que cuentan con un total de 6 estudiantes cada uno. Se buscó que los equipos de trabajo sean lo mas homogneos posible en cuanto a rendimiento académico, situación sociocultural, comportamiento individual, número de hombres y mujeres en cada equipo y nivel de cooperación de los integrantes (teniendo en cuenta la matriz de caracterización del grado 801, anexo 9).

La secuencia se desarrolla en seis fases (Fase de motivación, fase de saberes previos, fase propositiva, fase explicativa, fase de afianzamiento, fase de compromisos) las cuales estan explicadas en el anexo 23, se implementa la evaluación formativa, y tiene unos beneficios grupales e individuales que también estan explicados en el mismo anexo, estas fases se desarrollan en cada una de las clases, lo que varía es la temática, competencia y el objetivo de aprendizaje previsto para la misma.

Durante la implementación de propuesta metodológica se recopilaron datos de los puntos que dio o quitó cada equipo de trabajo y específicamente cuantos aportó cada integrante de cada equipo teniendo en cuenta la estrategia cooperativa que desarrollaba, estos apuntes fueron registrados en notas de campo y posteriormente fueron introducidos a las matrices de aplicación como se evidencia en los anexos 13 y 14. Al transcurrir las clases, la herramienta metdológica se fue ajustando a beneficio de los estudiantates, buscando potenciar su aprendizaje cooperativo y significativo, lo cual produjo la estructuración de un manual de aplicación de dicha secuencia didáctica para que sea aplicable y beneficiosa en cualquier área y en cualquier contexto, el cual puede ser visto en el anexo 23.

Implementación de Educación Tradicional en el Grado 803: para el grado 803 se siguió desarrollando la temática propuesta en el plan de estudios para el grado octavo, a traves de

educación tradicional, es decir donde el profesor da sus clases magistrales, la organización del aula de clase es por filas, donde la evaluación es de tipo sumativo y su principal insumo son las pruebas escritas etc.

6.5.5.3. Después: al finalizar la implementación de las dos metodologías se realizó un comparativo y análisis de resultados teniendo en cuenta los siguientes instrumentos:

1. **Prueba de Conocimientos Básicos Final:** se aplicó una prueba escrita donde se indagaba a los estudiantes de los dos grupos de trabajo (801 y 803) sobre las temáticas y competencias vistas durante las 20 clases que duro la aplicación de la investigación (Ver anexo 18), las calificaciones se registraron y se promediaron en el los anexos 19 y 20 para así poder realizar la respectva comparación.

2. **Simulación en NetLogo:** se tomó inicialmente la decisión de simular la secuencia propuesta en el dilema del prisionero iterado que esta precargado en el programa NetLogo, pero debido a que los datos que arrojaba no satisfacian las necesidades de la investigacion, surgio la obligación de adaptarlo a los parametros y condiciones que se dan duarnte la implementación de la secuencia.

3. **Test de Persepción de Aprendizaje Cooperativo:** se aplicó el mismo test de aprendizaje cooperativo y trabajo en equipo anexo 1, del inicio de la investigación en los dos grado para observar las difencias o similitudes encontradas en la evolución de las variales que se tuvieron en cuenta duarnte toda la investigación, y se analizaron mediante el porgrama R.

4. **Promedio Total de Todas las Áreas:** Coordinación académica suministró los promedios de todas las areas del conocimiento trabajadas en los dos grados, como también la calificación de comportamiento duarante el desarrollo e implementación de la investigación.

5. Entrevistas a profesores: Se tomó el testimonio de algunos profesores que tiene carga académica en los grados donde se desarrolló la investigación y se les indagó sobre el desempeño cognitivo, comportamental y colaborativo de los estudiantes, se les pidió que dieran su apreciación sobre un comparativo entre los dos grados teniendo en cuenta los aspectos antes mencionados.

Teniendo en cuenta el antes, durante y después de la investigación se realizó el análisis y la discusión de resultados con el fin de sacar conclusiones que den cumplimiento a los objetivos específicos propuestos para la investigación y por ende dar respuesta a la pregunta que dio origen a este trabajo de grado, dichas conclusiones se exponen al final del documento.

7. Análisis y Discusión de Resultados

7.1. Caracterización de la Dinámica de Cooperación de los Estudiantes

En la metodología se expone que la población objetivo de la investigación son los estudiantes del grado octavo en total de 90 estudiantes, los cuales se distribuirían en tres grupos de 30 estudiantes cada uno, en un trabajo conjunto con coordinación académica y disciplinaria de la Institución Educativa Elisa Borrero de Pastrana donde se llevó a cabo la investigación, se realizó la distribución de los grados 801, 802 y 803 de donde se tomó como muestra los estudiantes de los grados 801 y 803 debido a que eran los grupos con mayor similitud entre sus integrantes, es decir que el grado 802 quedaron los estudiantes con mayor variabilidad en cuanto lo académico y disciplinario, no obstante se utilizaron diferentes instrumentos para mirar la homogeneidad y similitud entre los grado 801 y 803.

Para dar alcance al primer objetivo específico, el equipo de investigación realizó la caracterización de la dinámica de cooperación de los estudiantes de los grados 801 y 803, teniendo en cuenta específicamente cuatro instrumentos:

7.1.1. Prueba Diagnóstica Inicial

A los estudiantes que hicieron parte de la muestra de la investigación (estudiantes de los grados 801 y 803) se les aplicó una prueba escrita (Ver anexo 2) donde se indagaba sobre temáticas vistas en el grado séptimo, las cuales deberían de tener claras y estar apropiados de estos pre saberes para afrontar las temáticas previstas para el grado octavo. Los resultados fueron muy desfavorables para los dos grados, debido a que los promedios de notas de cada grado no superaron el 1,5 en una escala de 1 a 5, siendo 1,0 la nota más baja y 5,0 la nota más alta; el promedio de notas de los 30 estudiantes de grado 801 fue de 1,5 y el promedio de notas de los 30 estudiantes

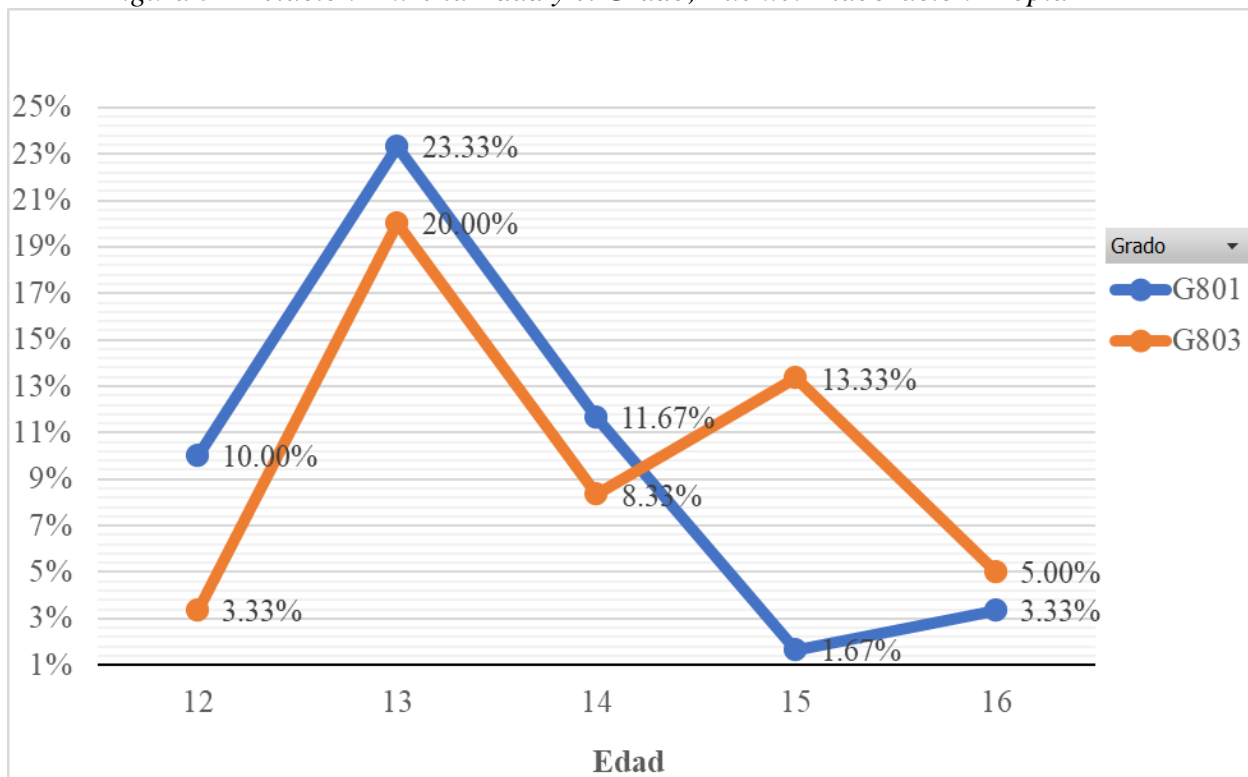
de grado 803 fue de 1,48, los resultados de la prueba se evidencian en los anexos 6 y 7. No obstante, era un resultado esperado, que considerado en la metodología, estos estudiantes fueron los que en el año inmediatamente anterior tuvieron los promedios más bajos en cuanto a notas en relación a todos los otros grados de secundaria de la Institución Educativa Elisa Borrero de Pastrana.

7.1.2. Cuestionario de Caracterización

A continuación, se realiza el análisis de los resultados de la aplicación de uno de los instrumentos de caracterización (el cuestionario se evidencia en el anexo 21), el cual estuvo enfocado en la muestra seleccionada, 60 estudiantes con los que se llevará a cabo la investigación, este análisis relacionó las características psicológicas, académicas, socioculturales y cognitivas de los estudiantes de los grados 801 y 803. La información analizada ayudó en la generación de las matrices de caracterización y dio indicios de que grado escoger como grupo control y grupo experimental.

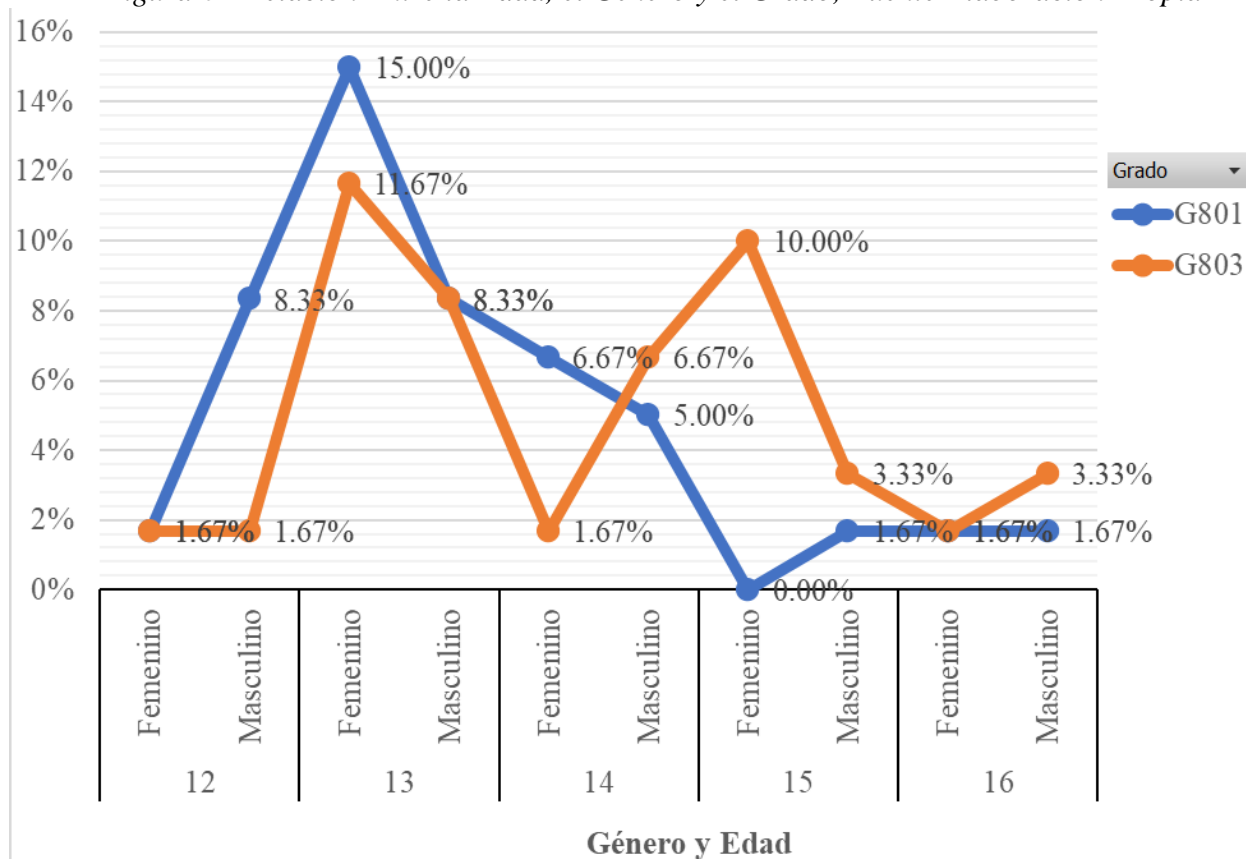
La figura 5, muestra la comparación entre la edad y el grado, donde la edad corresponde al eje horizontal, el eje vertical es el porcentaje de estudiantes, el grado 801 corresponde al color azul y 803 corresponde al color rojo, de esta gráfica se puede concluir que; la mayoría de estudiantes de los dos grados tienen de 13 años de edad, 801 con 23.33% y 803 con 20%, existe una superioridad notable entre los estudiantes de grado 803 con 15 años de edad, contando con el 13.33% mientras que en 801 solo hay un 1,67%. En general, en el promedio de edad son grados muy similares.

Figura 5 - Relación Entre la Edad y el Grado, Fuente: Elaboración Propia



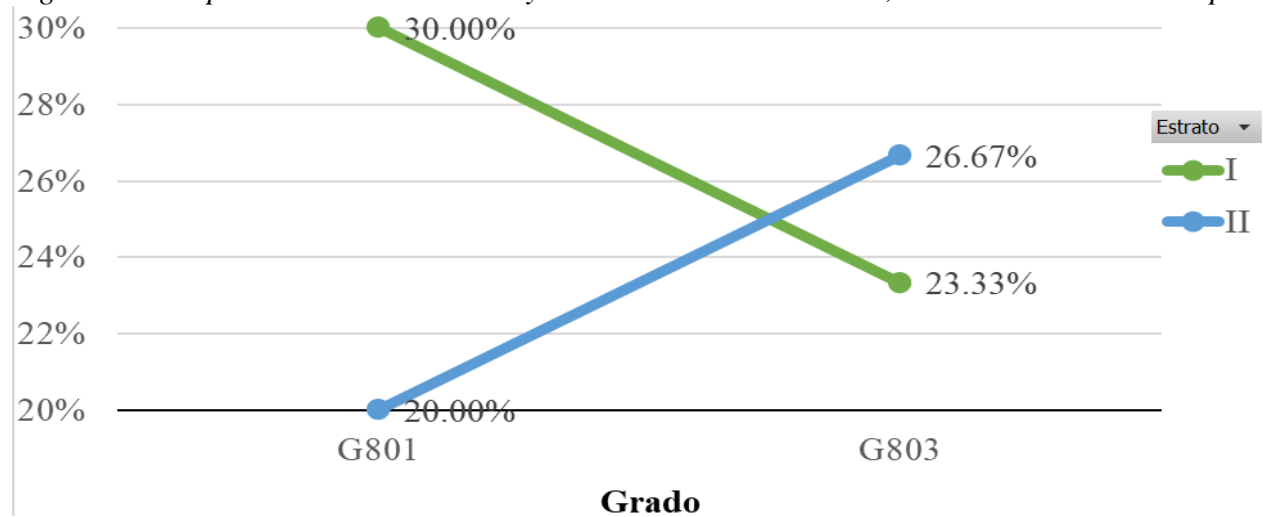
La figura 6, muestra la comparación entre el género y la edad con respecto al grado al que pertenecen los estudiantes. El género y la edad están en el eje horizontal, el porcentaje de estudiantes en el eje vertical, el grado 801 corresponde al color azul y el grado 803 corresponde al color rojo, de esta gráfica se puede concluir que; La mayoría de estudiantes de los dos grados son de género femenino y tienen 13 años. Existe el mismo número de estudiantes de género masculino de 13 años. La mayor diferencia entre los dos grados son los estudiantes de género femenino de 15 años, en el grado 803 hay 10% y en 801 hay 0%. Pero en general los grados en lo referente a género están muy similares; 801 con 15 hombres y 15 mujeres y 803 con 16 mujeres y 14 hombres, distribuir los grados dependiendo el género y la edad de manera equitativa es muy difícil de lograr, aunque se intentó hacerlo de la mejor manera posible.

Figura 6 - Relación Entre la Edad, el Género y el Grado, Fuente Elaboración Propia



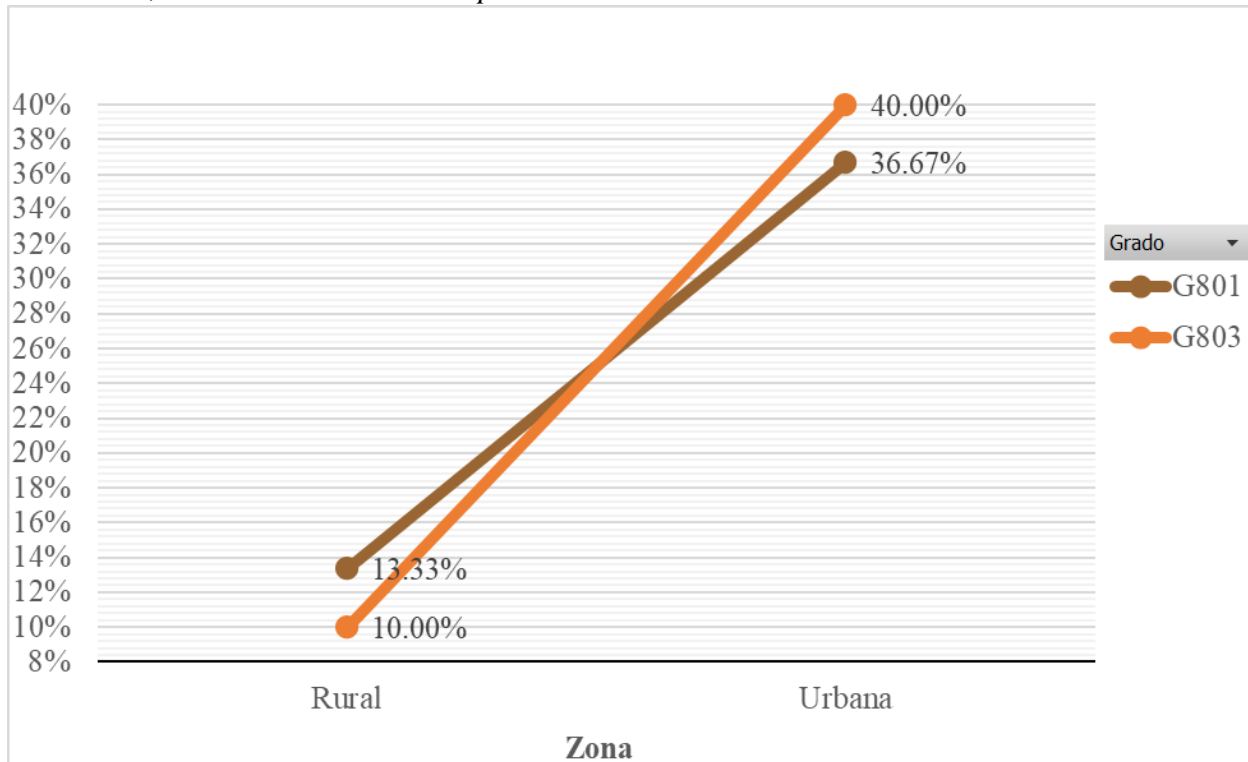
La figura 7, muestra la comparación entre el grado y el estrato socioeconómico al cual corresponden los estudiantes, donde el grado se encuentra en el eje horizontal, en el eje vertical el porcentaje de estudiantes, el estrato I se muestra de color verde, el estrato II de color azul, de esta gráfica se puede concluir que; los estudiantes de estrato I están distribuidos de la siguiente manera; el 30% en el grado 801 y el 23.3% en el grado 803, mientras que los de estrato II están distribuidos con 20% en el grado 801 y 26.7% en el grado 803, en la población de la investigación existen estudiantes de los estratos 0, 1 y 2 los cuales se distribuyeron en los tres octavos pero para esta investigación solo se trabajará con los grados 801 y 803 por razones mencionadas anteriormente.

Figura 7 - Comparación Entre el Grado y el Estrato Socioeconómico, Fuente Elaboración Propia.



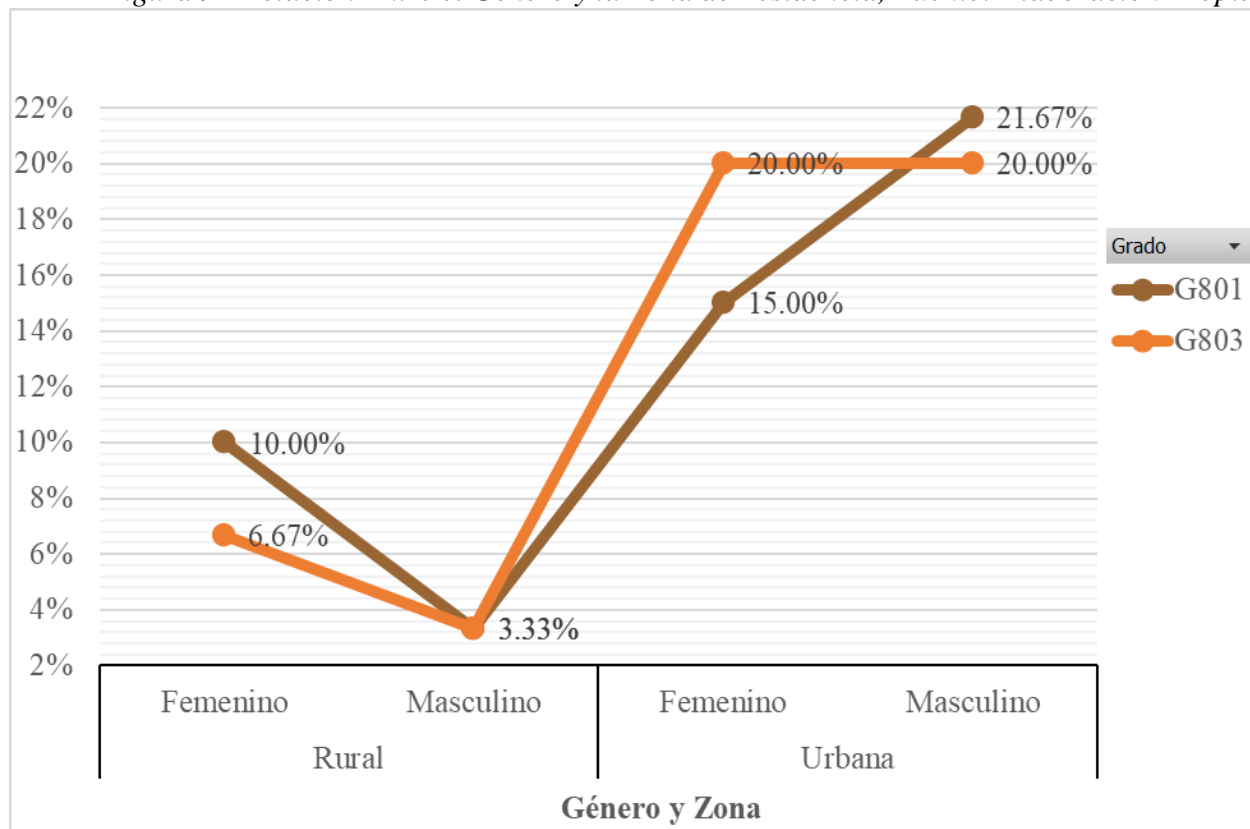
La figura 8, muestra la comparación entre la zona donde viven los estudiantes y grado al cual pertenece, allí se evidencia con color naranja el grado 803 y color café el grado 801, de esta gráfica podemos concluir que; la mayoría de los estudiantes de los dos grados viven en la zona urbana y que su distribución es de manera equilibrada, no obstante hay un pequeño grupo de estudiantes que vive en zona rural y también se nota que la distribución en los dos grados es similar.

Figura 8 - Comparación Entre la Zona Donde Viven los Estudiantes y el Grado al que Pertenecen, Fuente Elaboración Propia



La figura 9, muestra la comparación entre zona donde viven los estudiantes, el género al cual pertenecen y el grado en que se encuentran, se representa de color naranja el grado 803 y con color café el grado 801, de allí podemos concluir que los dos grados son similares en cuanto al número de mujeres y de hombres que viven en la zona urbana, presentando promedios muy cercanos

Figura 9 - Relación Entre el Género y la Zona de Residencia, Fuente: Elaboración Propia



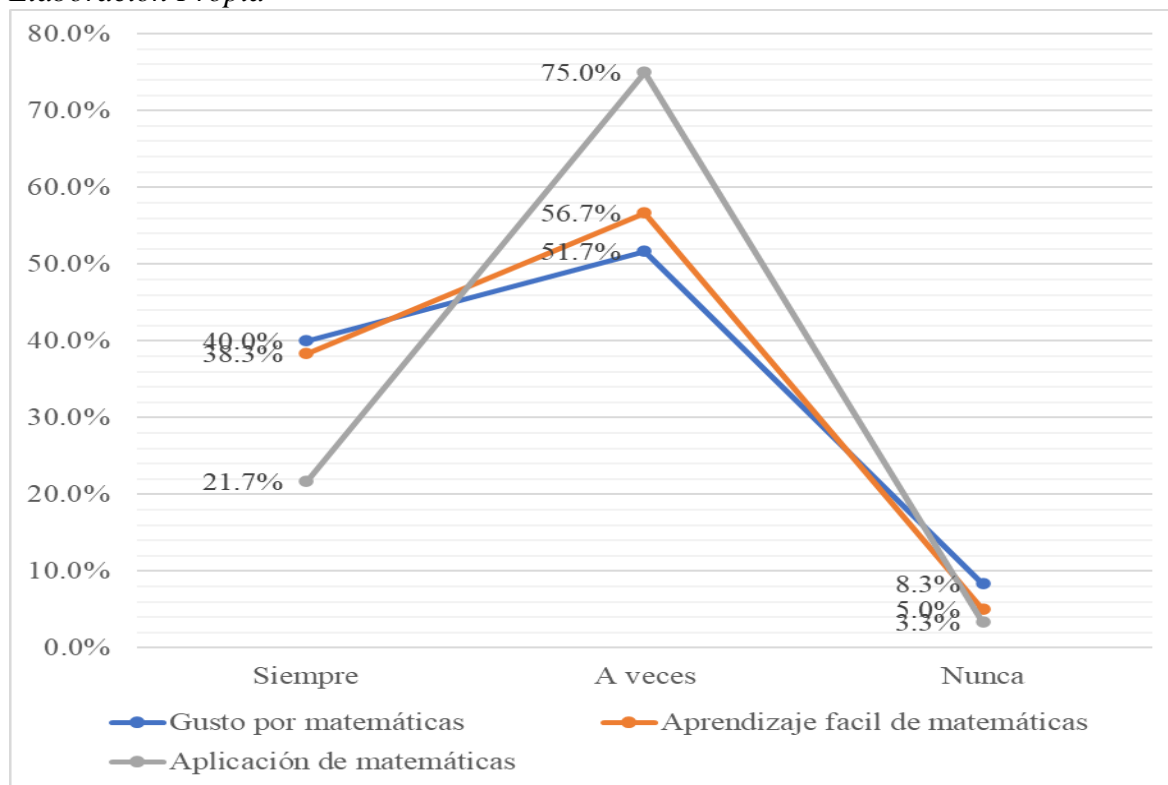
Del análisis de las dos últimas graficas se pudo deducir que la secuencia didáctica que se implementó debía realizarse en horarios de clase, es decir, sin mucho trabajo para la casa, considerando que los estudiantes de la zona rural no estaban disponibles en horas complementarias, ante esta dificultad, independiente del grado que se seleccionó como grupo control y grupo experimental, lo más conveniente era implementar la estrategia con los 30 estudiantes del posible grado, aunque inicialmente se pensó en trabajar solo con los estudiantes que residían en zona urbana pero para el profesor sería muy difícil implementar la secuencia con solo una parte de los estudiantes.

En uno de los puntos del instrumento de caracterización, se les pregunta a los estudiantes sobre cuál es la materia que más se le dificulta, los cuales en su mayoría manifestaron que era

matemáticas, por tal razón surgieron las preguntas sobre el gusto, el nivel de aprendizaje y la aplicabilidad de las matemáticas en su vida diaria.

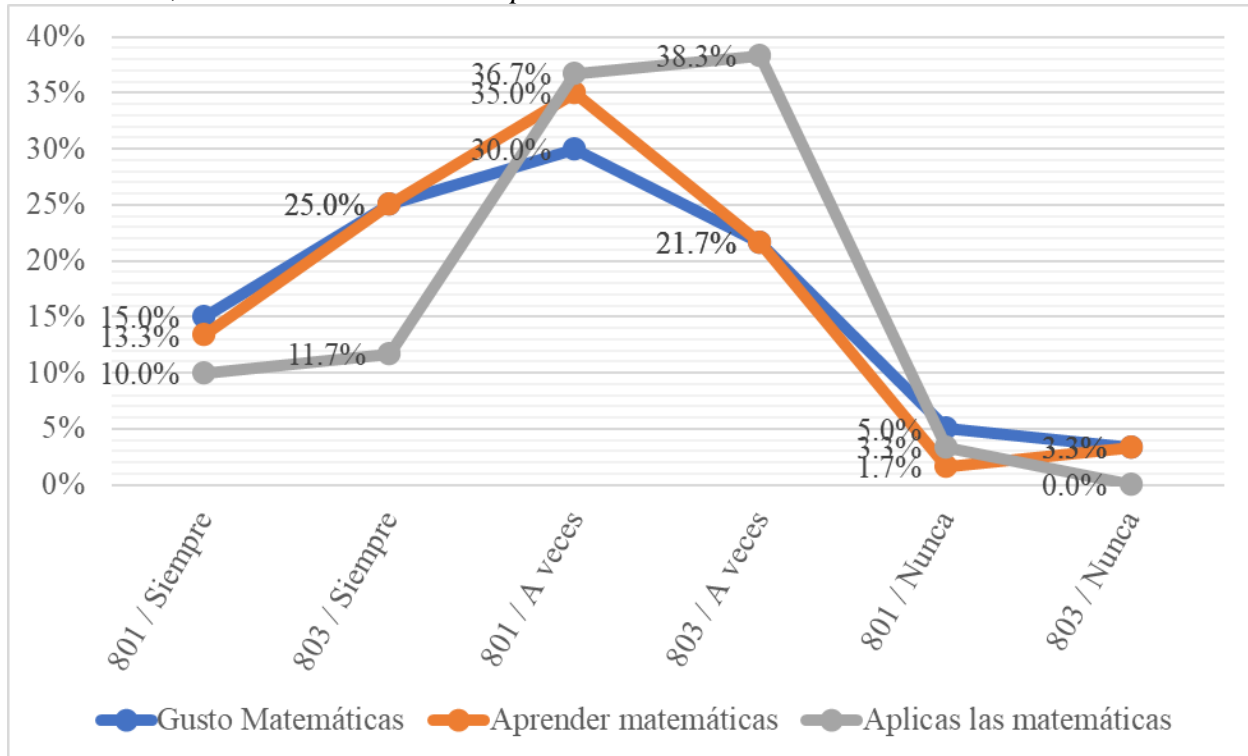
En la figura 10 se observa la comparación de 3 preguntas del componente matemático, se consultó a todos los estudiantes de la muestra si les gustaba la matemática (representada con color azul), si aprendían matemática fácilmente (representada con color naranja) y si aplicaban las matemáticas en su vida diaria (representada con color gris). De donde surgieron las siguientes conclusiones; para la pregunta del gusto por las matemáticas, el 40% de la muestra manifestó que siempre le gustaban, el 51.7% manifestó que a veces les gustaba las matemáticas, y un 8.3% manifestó que no le gustaba las matemáticas. Para la pregunta del aprendizaje de las matemáticas, el 38.3% de la muestra manifestó que siempre aprendían fácilmente, el 51.7% manifestó que a veces aprendían fácilmente, y un 5% manifestó que nunca aprendían fácilmente las matemáticas. Para la pregunta de la aplicación de las matemáticas en la vida cotidiana, el 27.7% de la muestra manifestó que siempre las aplicaban diariamente, el 75% manifestó que a veces las aplicaban diariamente y un 3.3% manifestó que nunca las aplicaban diariamente.

Figura 10 - Relación Entre las 3 Preguntas del Componente Matemático, Fuente Elaboración Propia



La figura 11, relaciona las preguntas mencionadas en la gráfica anterior y hace un comparativo con respecto al grado en el que se encuentran los estudiantes, de la cual se concluye que hay un mayor gusto por las matemáticas en el grado 803 con un porcentaje del 30% sobre el grado 801 que tiene un porcentaje de favorabilidad de 25%, se nota también que hay una mayor disponibilidad de aprender dicha materia en el grado 803 con un porcentaje de 25% que en el grado 801 con un porcentaje de 13.3%, en la aplicabilidad de las matemáticas en la vida diaria, existe una similitud entre los dos grados 801 con 10% y 803 con 11.7%.

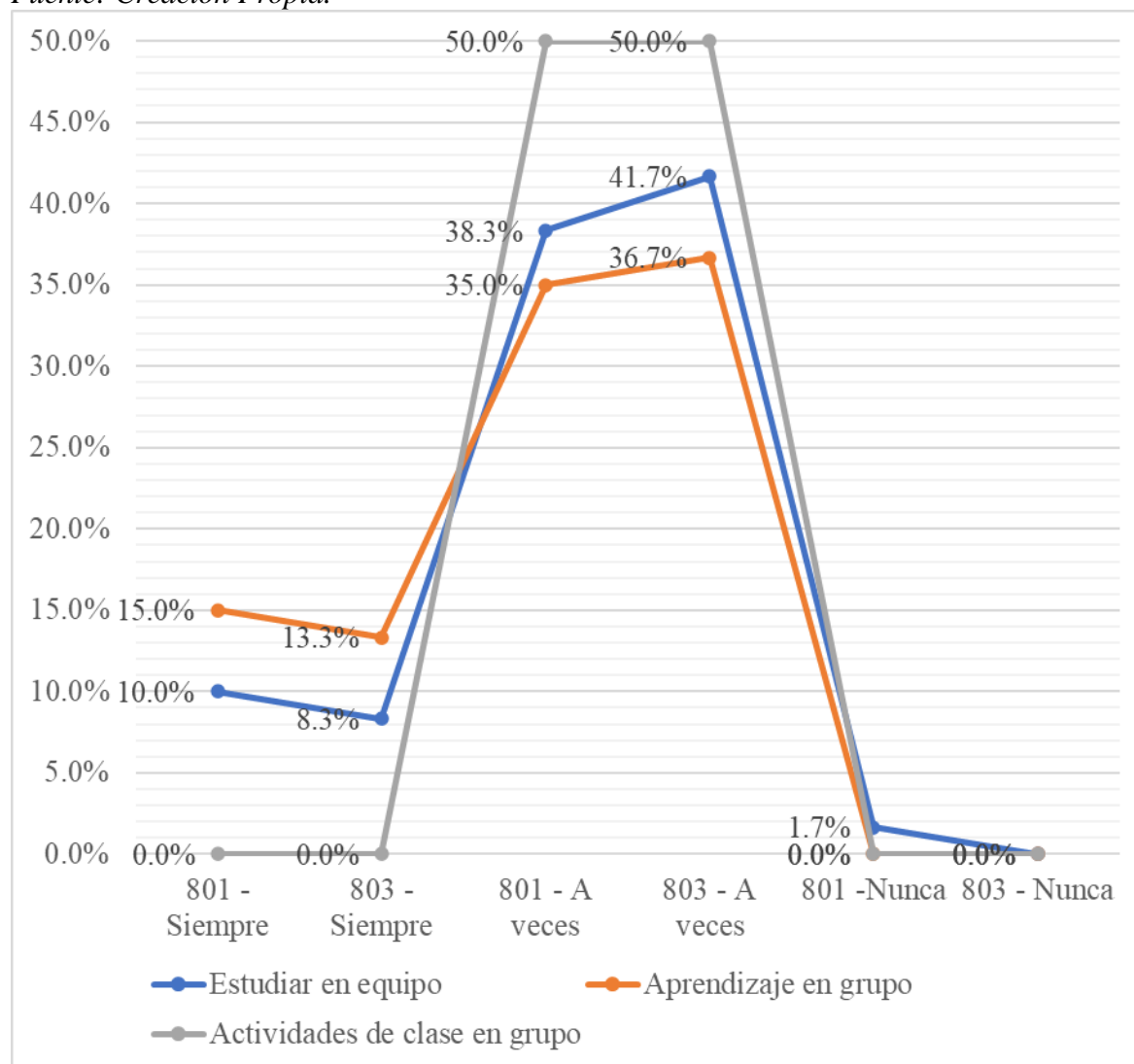
Figura 11 - Relación Entre el Grado, y las 3 Preguntas del Componente de las Matemáticas, Fuente: Elaboración Propia.



La figura 12, muestra la comparación de 3 preguntas del componente cooperativo en los grados 801 y 803, se consultó a los estudiantes si les gustaba estudiar en equipo (representada con color azul), si aprendían fácilmente cuando estudiaban en equipo (representada con color naranja) y si realizaban actividades en clase en equipo (representada con color gris), teniendo en cuenta los porcentajes evidenciados en la gráfica se puede concluir que poco se realizan actividades en grupo en los estudiantes pertenecientes a estos dos grados 801 y 803, es necesario aclarar que esta información es referente a lo trabajado con los estudiantes en el año séptimo (año inmediatamente anterior), esto hace que el aprendizaje cooperativo en grupo no se vea reflejado de la mejor manera, aunque los estudiantes muestran un interés en pro de su implementación y según los resultados los

estudiantes creen que el aprendizaje puede presentarse con menos dificultad si se implementará el trabajo en equipo.

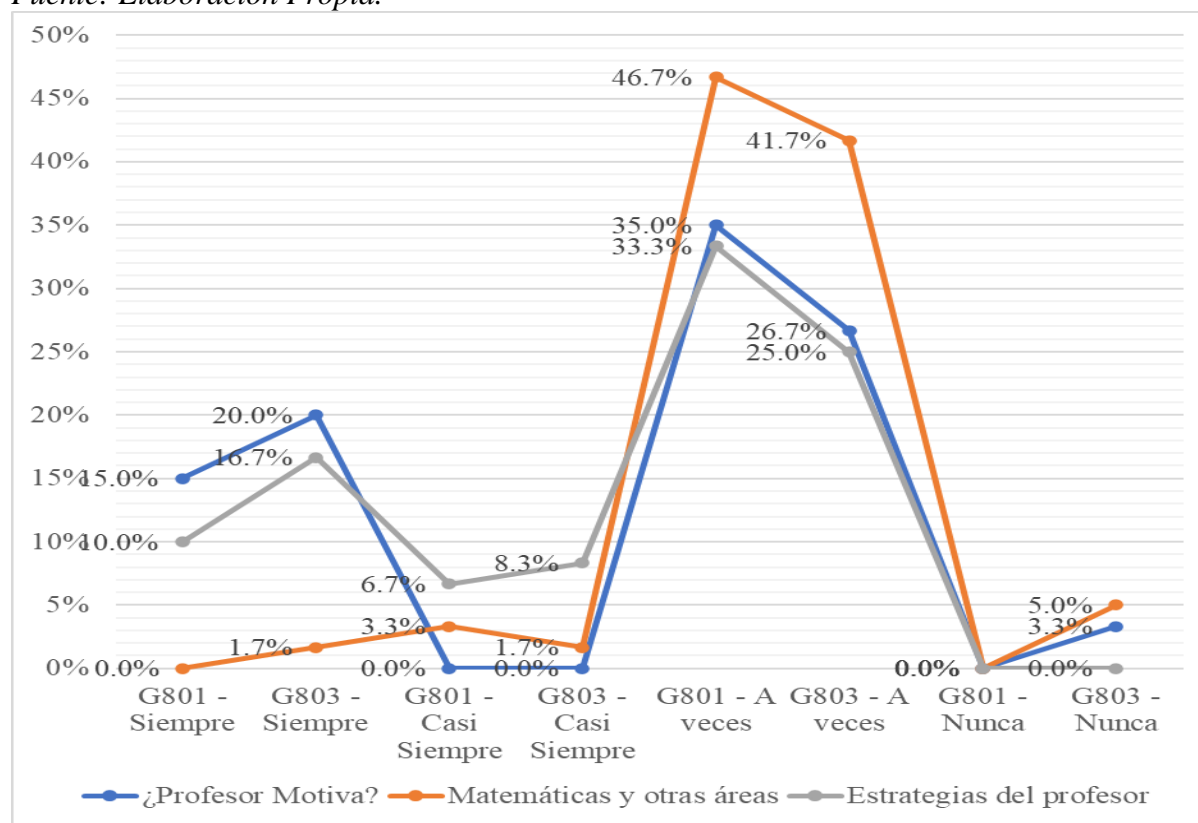
Figura 12 - Relación Entre los Grados y las Preguntas del Componente Trabajo en Equipo,
 Fuente: Creación Propia.



La figura 13, muestra la comparación entre 3 preguntas del componente del entorno académico en los grados 801 y 803, se consultó a los estudiantes si el profesor de matemáticas del año anterior motivaba con sus clases (representada con color azul), si el profesor relacionaba las matemáticas con otras áreas (representada con color naranja) y si el profesor presentaba diferentes

estrategias para el aprendizaje (representada con color gris), de esta gráfica y su interpretación con respecto a los porcentajes obtenidos se puede concluir que la mayoría de estudiantes tanto de 801 como de 803 consideran que el profesor no presentó las suficientes estrategias de aprendizaje, no motivaba en sus clases lo suficiente y la interdisciplinariedad con otras áreas o asignaturas no eran las adecuadas, es necesario aclarar que esta información la dan los estudiantes con respecto a lo visto y trabajado el año inmediatamente anterior, es decir cuando estaban cursando el grado séptimo.

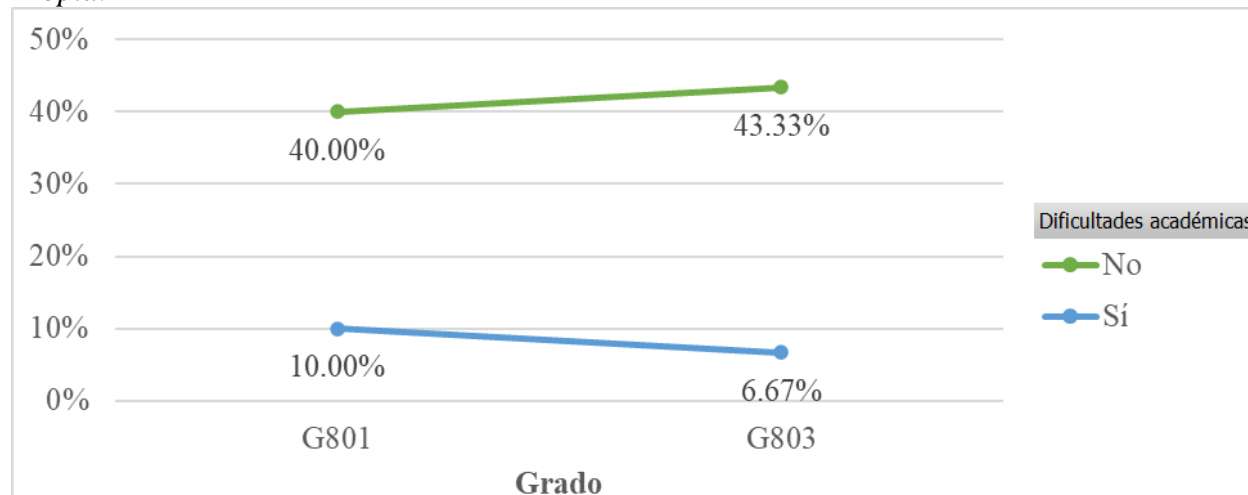
Figura 13 -Relación Entre los Grados y las Preguntas del Componente Académico,
 Fuente: Elaboración Propia.



La figura 14, muestra la comparación entre los grados 801 y 803, consultando si tienen o no dificultades académicas, de esta manera, el color azul corresponde a los estudiantes que consideran que sí, frente a los estudiantes que consideran que no tienen dificultades académicas

que están de color verde, de allí se puede concluir que el grupo de estudiantes que poseen mayores dificultades académicas son los que pertenecen al grado 801 con un porcentaje del 10%, y en consecuencia los que presentan menos dificultades académicas son los estudiantes de grado 803 con un porcentaje del 43.3%.

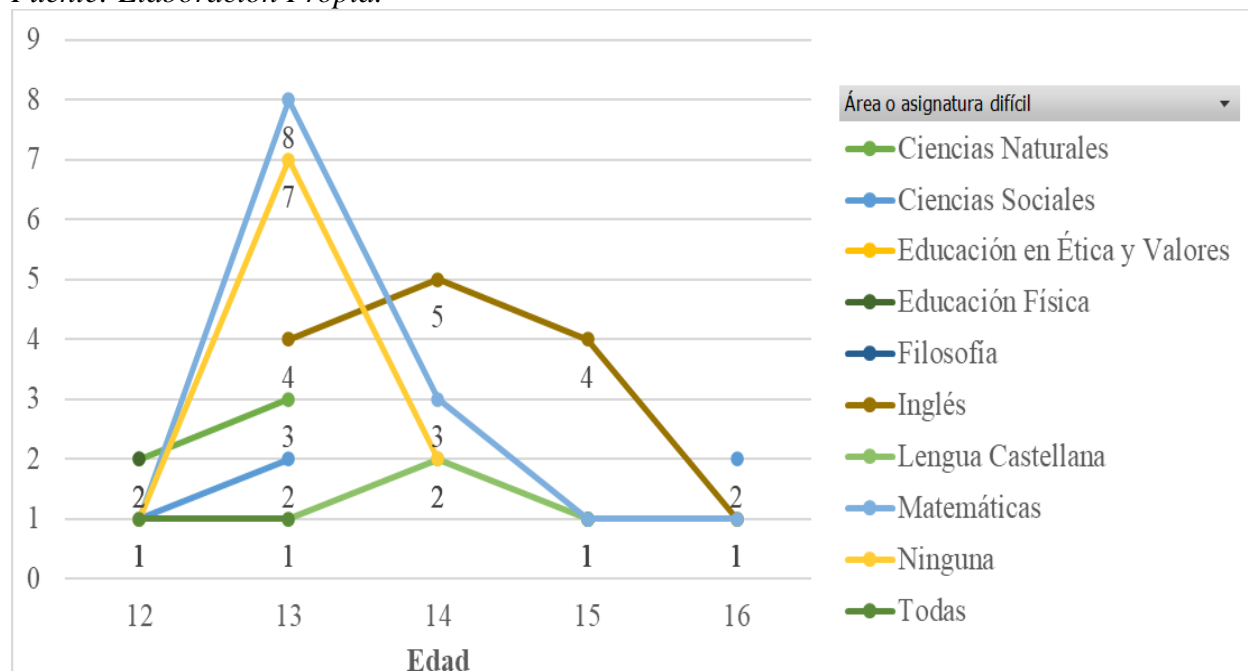
Figura 14 - Relación Entre los Grados y las Dificultades Académicas, Fuente: Elaboración Propia.



La figura 15, muestra la comparación entre áreas o asignaturas con mayor dificultad y edad de los estudiantes, de esta manera, el color verde intermedio corresponde a los estudiantes que consideran como el área más difícil a ciencias naturales, el color azul intermedio corresponde a los estudiantes que consideran como el área más difícil a ciencias sociales, el color amarillo oscuro corresponde a los estudiantes que consideran como el asignatura más difícil a ética y valores, el color verde oscuro corresponde a los estudiantes que consideran como el área más difícil a educación física, el color azul oscuro corresponde a los estudiantes que consideran como el área más difícil a filosofía, el color café corresponde a los estudiantes que consideran como el área más difícil a inglés, el color verde claro corresponde a los estudiantes que consideran como el área más difícil a lengua castellana, el color azul claro corresponde a los estudiantes que consideran como

el área más difícil a matemáticas, el color amarillo claro corresponde a los estudiantes que consideran que ninguna es difícil, y el color verde muy oscuro corresponde a los estudiantes que consideran todas las áreas son difíciles, de allí se puede concluir que 14 estudiantes manifiestan que el área más difícil es matemáticas, que corresponde a 1 estudiante de 12 años, 8 estudiantes de 13 años, 3 estudiantes de 14 años, 1 estudiante de 15 años y 1 estudiante de 16 años, 2 estudiantes adicionales que manifiestan que todas las áreas son difíciles, 1 estudiante de 12 años y 1 estudiante de 13 años, es decir 16 estudiantes en total consideran como área más difícil a matemáticas, teniendo en cuenta esta apreciación y otras condiciones mencionadas en la metodología, el interés de la investigación se centró en el área de matemáticas para la aplicación de estrategia metodológica, basada en gamificación y aprendizaje cooperativo.

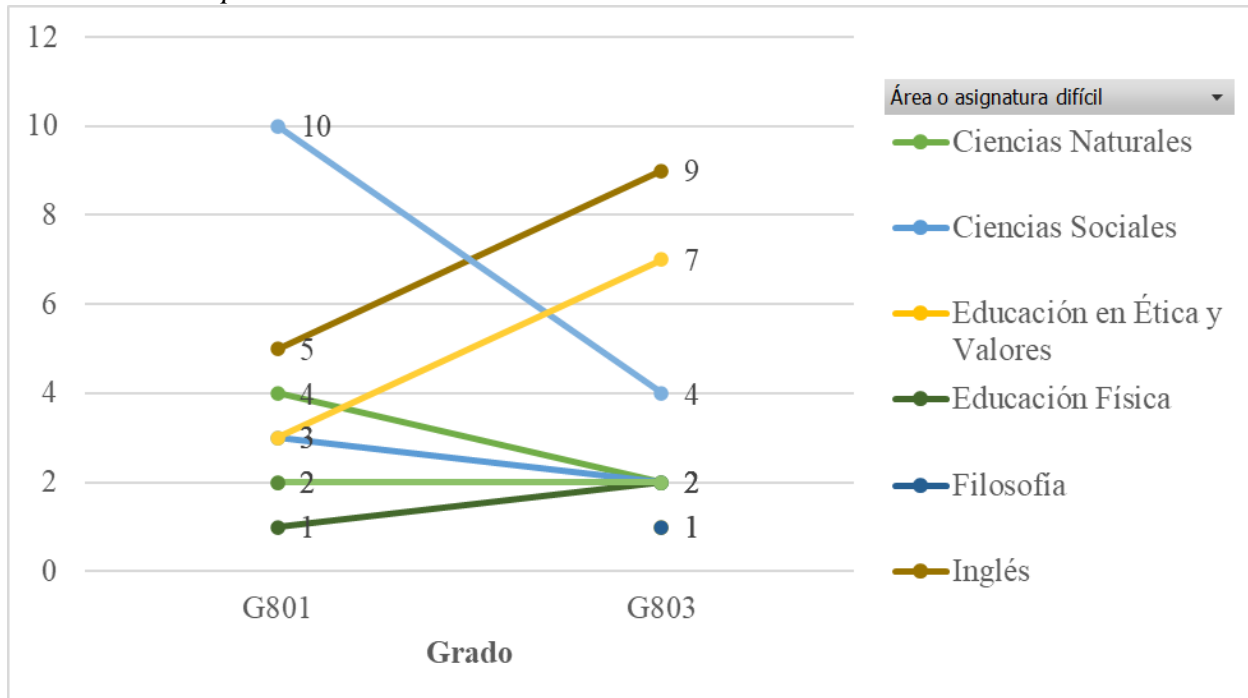
Figura 15 - Relación Entre el Área con Mayor Dificultad y la Edad de los Estudiantes, Fuente: Elaboración Propia.



La figura 16, muestra la comparación entre el grado al cual pertenecen los estudiantes y las áreas o asignaturas que ellos consideran más difíciles de aprender y se representan de la siguiente

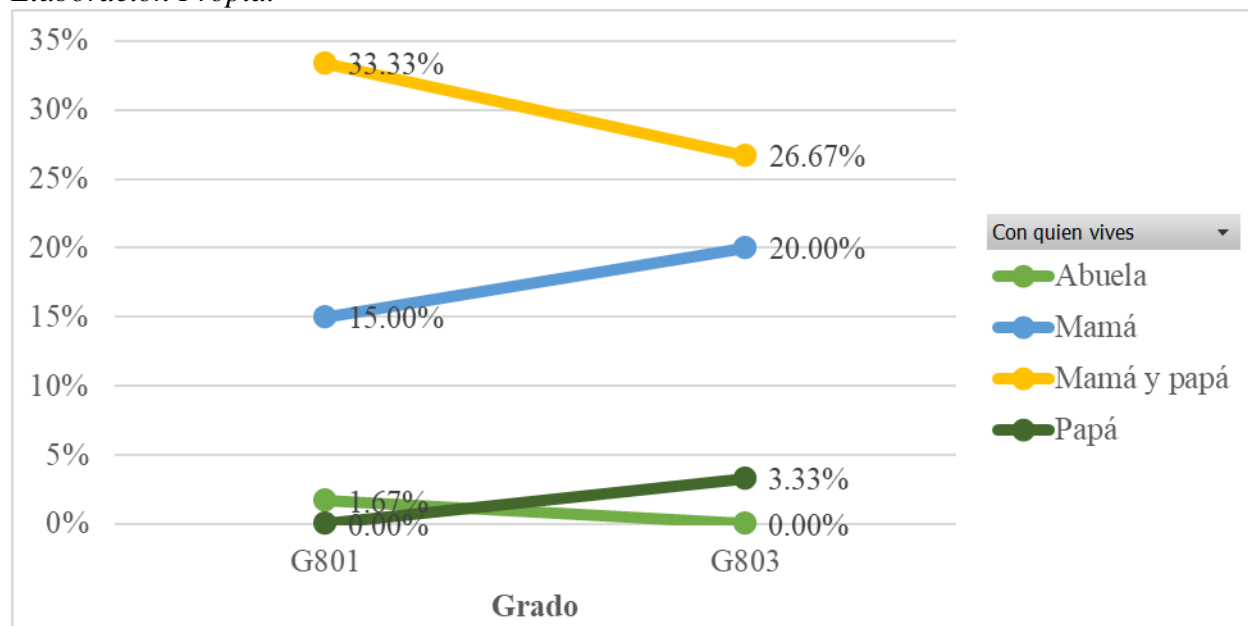
manera; el color verde intermedio corresponde a los estudiantes que consideran como el área más difícil a ciencias naturales, el color azul intermedio corresponde a los estudiantes que consideran como el área más difícil a ciencias sociales, el color amarillo oscuro corresponde a los estudiantes que consideran como el asignatura más difícil a ética y valores, el color verde oscuro corresponde a los estudiantes que consideran como el área más difícil a educación física, el color azul oscuro corresponde a los estudiantes que consideran como el área más difícil a filosofía, el color café corresponde a los estudiantes que consideran como el área más difícil a inglés, el color verde claro corresponde a los estudiantes que consideran como el área más difícil a lengua castellana, el color azul claro corresponde a los estudiantes que consideran como el área más difícil a matemáticas, el color amarillo claro corresponde a los estudiantes que consideran que ninguna es difícil, y el color verde muy oscuro corresponde a los estudiantes que consideran todas las áreas son difíciles. Teniendo en cuenta los resultados nuevamente el interés de la investigación se orienta hacia matemáticas, donde 10 estudiantes de 801 manifiestan que, para ellos, matemáticas es más difícil, frente a 4 estudiantes de 803, aunque la figura no lo muestra, los 2 estudiantes que consideraban que todas las áreas eran difíciles corresponden al grado 801. Esto sugiere la necesidad de seleccionar al grado 801 como grupo experimental frente al grado 803 como grupo control.

Figura 16 - Relación Entre el Grado y la Dificultad por Área o Asignatura, Fuente: Elaboración Propia.



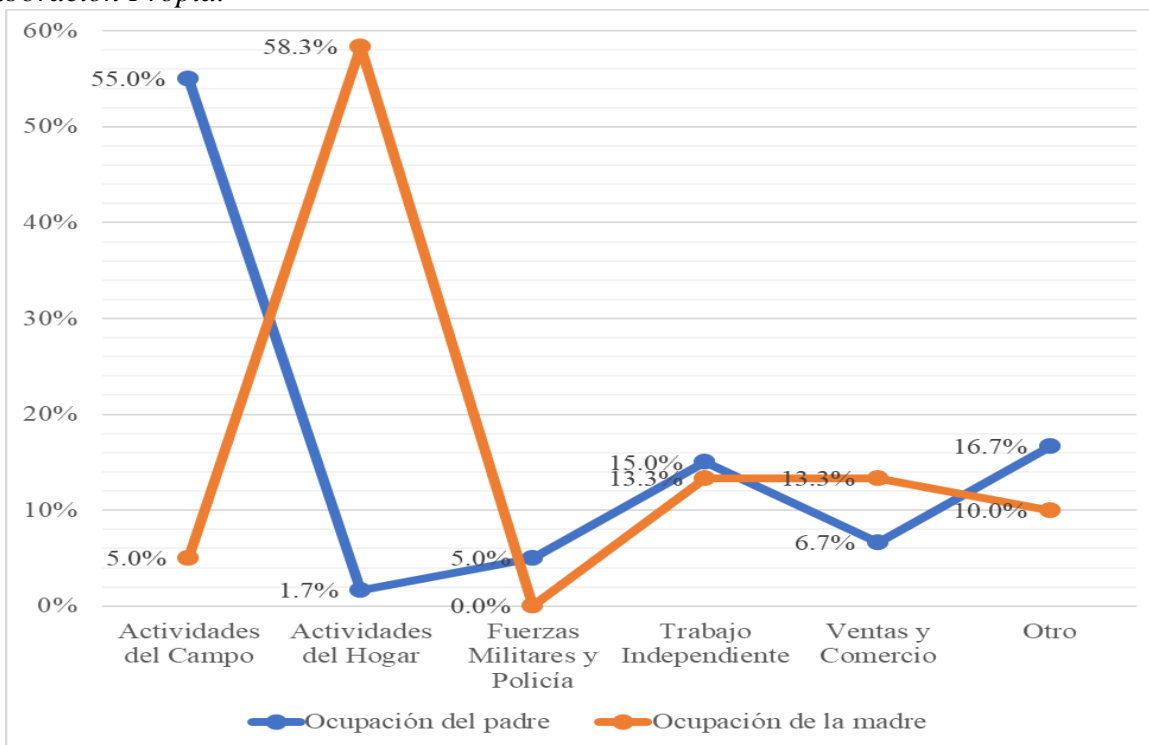
La figura 17, muestra la comparación entre los estudiantes grados 801 y 803 ante la consulta de la persona con la que viven, de esta manera, el color verde corresponde a los estudiantes que viven con la abuela, el color azul corresponde a los estudiantes que viven con la mamá, el color verde oscuro corresponde a los estudiantes que viven con el papá, la gráfica evidencia que el 33.33% de los estudiantes de 801 y el 26.67% de los estudiantes de 803 viven con los dos padres, el 15% de los estudiantes de 801 y 20% de los estudiantes de 803 viven únicamente con su madre, el 1.67% de los estudiantes de 801 y el 0% de los estudiantes de 803 viven con la abuela ya sea materna o paterna, ningún estudiante de los dos grados 801 viven únicamente con su padre mientras que en 803 el 3.3% viven con su padre. Esta gráfica y esta pregunta surgen con el fin de caracterizar el ámbito social y comunitario en el que se desenvuelven los estudiantes que participarán de la investigación.

Figura 17 - Relación Entre el Grado y la Persona con la que Viven los Estudiantes, Fuente: Elaboración Propia.



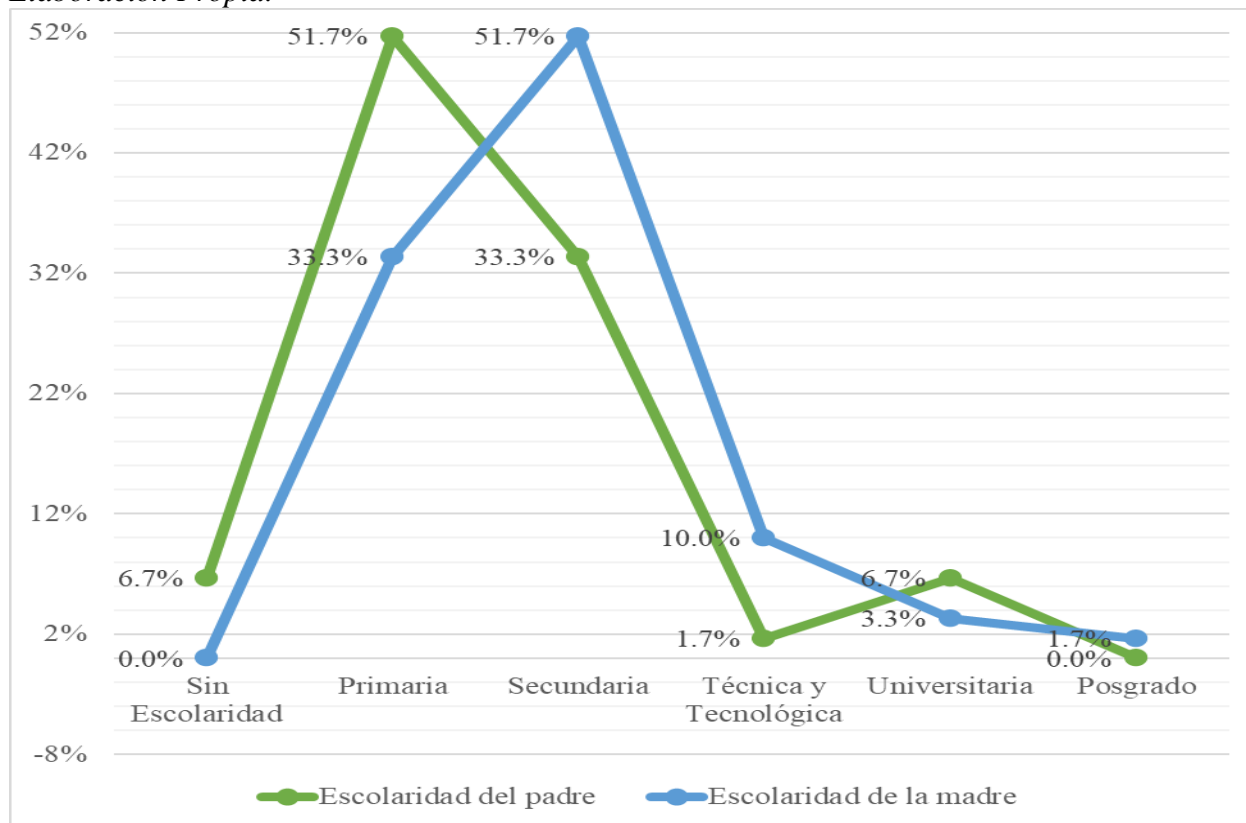
En la figura 18, se evidencia la comparación entre toda la muestra de 60 estudiantes de los grados 801 y 803, ante la consulta de la ocupación del padre o la madre, donde el color azul corresponde a la ocupación de la madre y el color naranja corresponde a la ocupación del padre, de allí podemos observar que la gran mayoría de los padres de familia se dedican a actividades del campo y la mayoría de las madres de familia se dedican a actividades del hogar esto da a entender que un gran porcentaje de los estudiantes permanecen acompañados de su madre, teniendo en cuenta lo mencionado, se observa en la figura 19 el nivel de escolaridad que tienen los padres y madres de familia, para ver el apoyo que les pueden brindar a los estudiantes en el desarrollo de actividades extra clase.

Figura 18 - Relación Entre la Ocupación del Padre y de la Madre del Estudiante. Fuente: Elaboración Propia.



En la figura 19, se observa la comparación entre toda la muestra con respecto a la consulta de la escolaridad del padre o la madre, el color azul corresponde a la escolaridad de la madre y el color verde corresponde a la escolaridad del padre, teniendo en cuenta la visto en la gráfica se puede evidenciar que las madres de familia en su mayoría 51.7% alcanzaron a estudiar el nivel de secundaria, y solo un pequeño porcentaje de los padres 8.4% y las madres 15% tienen niveles técnicos, tecnológicos, universitarios o de postgrado, se puede intuir que los que poseen estos estudios superiores trabajan fuera de casa por tal motivo el acompañamiento a sus hijos es poco, para tener certeza de quienes acompañan a los estudiantes en la realización de las tareas escolares se planteó otra pregunta en el cuestionario.

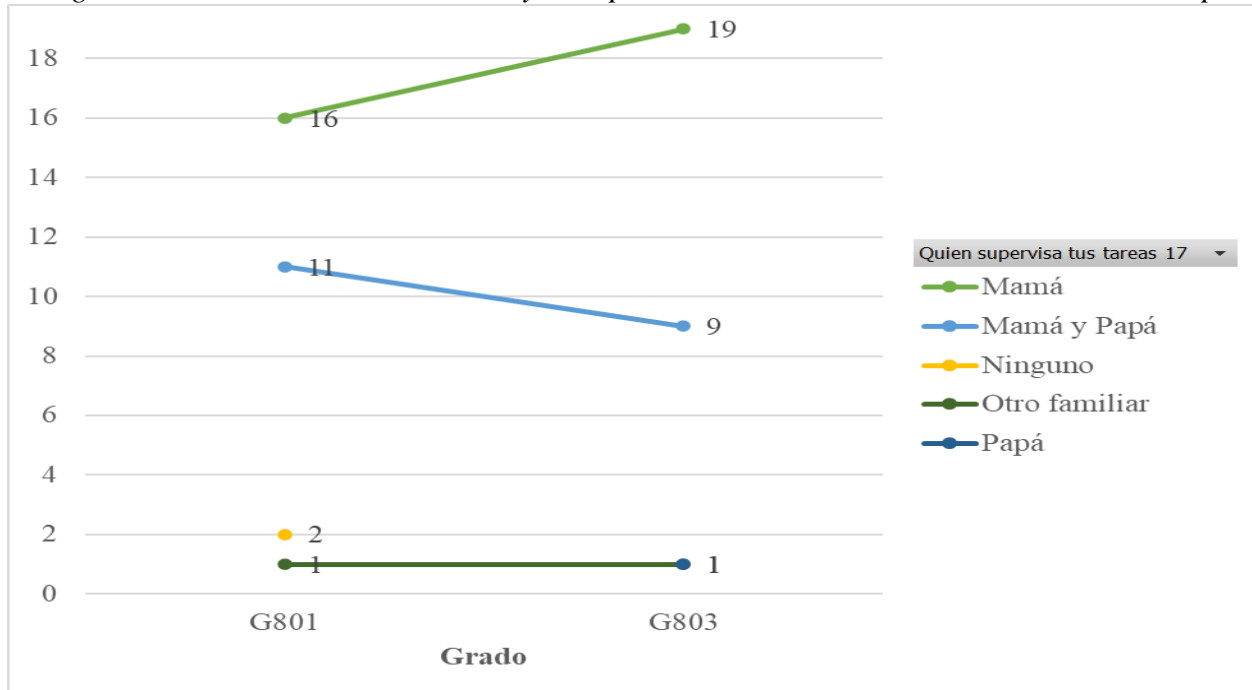
Figura 19 - Relación de Escolaridad del Padre y la Madre del Estudiante. Fuente: Elaboración Propia.



La figura 20, muestra una comparación entre el familiar que supervisa las tareas de los estudiantes tanto en 801 como en 803, el color verde claro corresponde a la madre del estudiante, el color azul claro corresponde a la madre y al padre del estudiante, el color amarillo corresponde a que el estudiante hace sus tareas sin supervisión, el color verde oscuro corresponde a otro familiar y el color azul oscuro corresponde a que el padre del estudiante supervisa sus tareas, de esta gráfica se puede decir que 16 madres de familia de 801 supervisan las tareas de sus hijos frente a 19 madres del grado 803, 11 estudiantes de 801 son supervisados por ambos padres frente a 9 estudiantes de 803 con la misma característica, en 801 hay 2 estudiantes que no tienen supervisión de tareas de un adulto frente a 0 estudiantes de 803 con la misma característica, aunque la figura no lo muestra,

a 1 estudiante de 803 le supervisa las tareas su padre frente a ningún estudiantes de 801, de allí podemos concluir que los estudiantes del grado 803 tiene mayor acompañamiento y supervisión de sus padres o adultos a cargo en la realización de las tareas o compromisos escolares.

Figura 20 - Relación Entre el Grado y la Supervisión de Tareas. Fuente: Elaboración Propia.



Teniendo en cuenta el análisis de todas las preguntas del cuestionario de caracterización, de cada una de las gráficas presentadas anteriormente y las necesidades de la investigación, se puede concluir que:

Inicialmente se pensó aplicar la estrategia metodológica únicamente en los estudiantes que vivían en zona urbana, en razón a que se realizarían actividades extra escolares, pero debido a que hay un porcentaje considerable de estudiantes que viven en zona rural, no se podrían realizar dichas actividades por la disposición de tiempo de estos estudiantes, por tal motivo se hizo necesario implementar la estrategia en horario netamente escolar.

Como no se pudo dividir los estudiantes de un salón, es decir, aplicar la estrategia solo a una parte de los estudiantes debido a que sería muy difícil para el profesor manejar dos metodologías diferentes en el mismo salón de clase, se hizo necesario aplicar la estrategia a la totalidad de los estudiantes del grado, es decir, se aplicará en uno de los dos octavos que como se mencionaba inicialmente cuenta con 30 estudiantes y el otro octavo será el grupo control que cuenta con el mismo número de estudiantes.

El equipo de investigación decide tomar la matemática como área de aplicación de la estrategia metodológica por dos razones principales: la primera es que la mayoría de los estudiantes de la muestra (60 estudiantes), consideran que la matemática es el área con mayor dificultad en el aprendizaje y los profesores que les han brindado esta clase no los han motivado de la mejor manera para generar un gusto por dicha área. La segunda razón es que en el año inmediatamente anterior la matemática fue el área con mayor porcentaje de pérdida y los estudiantes sienten mayor aversión por dicha área, otras razones se exponen en la descripción del problema.

Se eligió como grupo experimental al grado 801, debido a que según el diagnóstico hay más estudiantes de ese grupo que consideran difícil la matemática (11 estudiantes de 801 frente a 8 estudiantes de 803), hay más estudiantes del grado 801 que viven en la zona rural y tienen recursos más limitados (8 estudiantes de 801 frente a 6 estudiantes de 803); por último, hay más estudiantes de 801 que tienen dificultades académicas (6 estudiantes de 801 frente a 4 estudiantes de 803). En consecuencia, el grupo control, será el grado 803.

7.1.3. Entrevistas y Encuestas a Profesores

A los profesores (8 profesores) que dieron clases a los estudiantes que harán parte de la muestra de esta investigación se les realizó una entrevista donde teniendo en cuenta su práctica

pedagógica, se les indagó sobre el desempeño académico, disciplinar, comportamental, cooperativo y de trabajo en equipo de estos estudiantes y se aplicó una encuesta (Ver anexo 8) donde teniendo en cuenta la siguiente matriz de caracterización debían asignar un puntaje dependiendo de la estrategia cooperativa que asumía cada estudiante cuando trabajaban en equipo.

CARACTERIZACIÓN	DESCRIPCIÓN
SIEMPRE COOPERA	Es el estudiante que siempre coopera con las metas y en beneficio del grupo
COOPERA ALEATORIAMENTE	Es el estudiante que coopera y trabaja muy de vez en cuando, dependiendo de su estado de animo
COOPERA SI OTRO COOPERA	Es el estudiante que observa si los demás compañeros trabajan y cooperan, él hará lo mismo, pero si no cooperan él tampoco lo hará
COOPERA HASTA QUE LE COOPEREN	Es el estudiante que coopera y trabaja si sus demás compañeros le ayudan y lo incluyen en la toma de decisiones en beneficio del grupo

Tabla 5 - Lista de Caracterizaciones con su Respectiva Descripción

La encuesta tenía como indicación principal la siguiente frase; **“Teniendo en cuenta su práctica pedagógica y la interacción que ha tenido con los estudiantes asigne un valor a cada uno”**. La escala de puntuación era la siguiente:

ESCALA	PUNTAJE
SIEMPRE COOPERA	4
COOPERA ALEATORIAMENTE	3
COOPERA SI OTRO COOPERA	2
COOPERA HASTA QUE LE COOPEREN	1

Tabla 6 - Escala y Puntaje Correspondiente Incluido en la Encuesta Para Profesores

Las puntuaciones de cada uno de los profesores, se recopilaron en una base de datos con la que se enriqueció las matrices de caracterización de los estudiantes de los dos grupos de trabajo.

7.1.4. Test de Percepción de Aprendizaje Cooperativo

A los estudiantes pertenecientes a la muestra de la investigación se les realizó un test tipo Likert donde se les preguntaba sobre su desempeño cuando trabajaban en equipo, en dicho test se

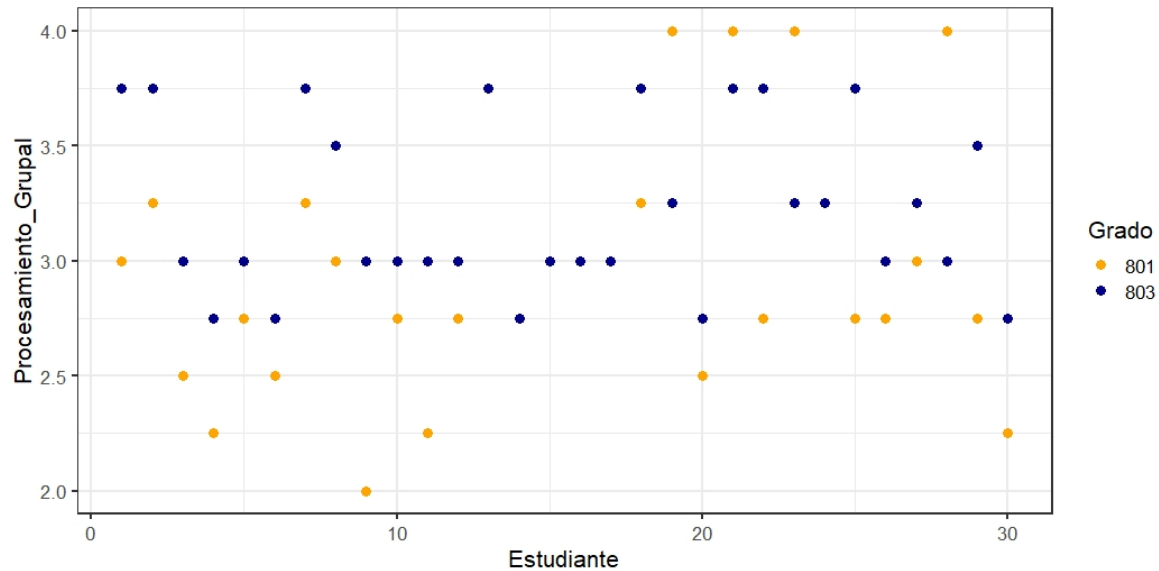
trabajaron las variables que se tuvieron en cuenta en el desarrollo de la investigación (habilidades sociales, procesamiento grupal, responsabilidad individual, interdependencia positiva e interacción promotora), los resultados de este test se recopilaron en una base de datos y se analizaron utilizando el programa R con el fin de comparar resultados, definir las matrices de caracterización de los estudiantes y ayudar a demostrar la homogeneidad entre los dos grupos de trabajo (801 y 803).

La homogeneidad de dos grupos se puede determinar según sus características en común (Sampieri, 2014), por ello el equipo de investigación analizó los grupos 801 y 803 para así determinar si son o no homogéneos, basándose en el diagnóstico previo y las gráficas que se generaron a partir de la información recopilada.

La figura 21 muestra el nivel de procesamiento grupal (medido entre 1 y 5 a partir de 5 preguntas base en la encuesta Likert, ver anexo 1, preguntas 2, 7, 12 y 17) de los 30 estudiantes tanto del grupo 801 como los 30 estudiantes del grupo 803, se observó que hay 25 estudiantes de 803 cuya escala oscila entre 3 y 3.75 frente a 17 estudiantes de 801 cuya escala está entre 2.0 y 3.0, esto muestra una ventaja de 803, pero 801 equilibra el nivel de esta variable con 4 estudiantes con escala de 4.0, lo que conlleva a un acercamiento a la homogeneidad; donde están más similares los 2 grupos es en la escala 3.25, es decir, 3 estudiantes de 801 frente a 4 estudiantes de 803.

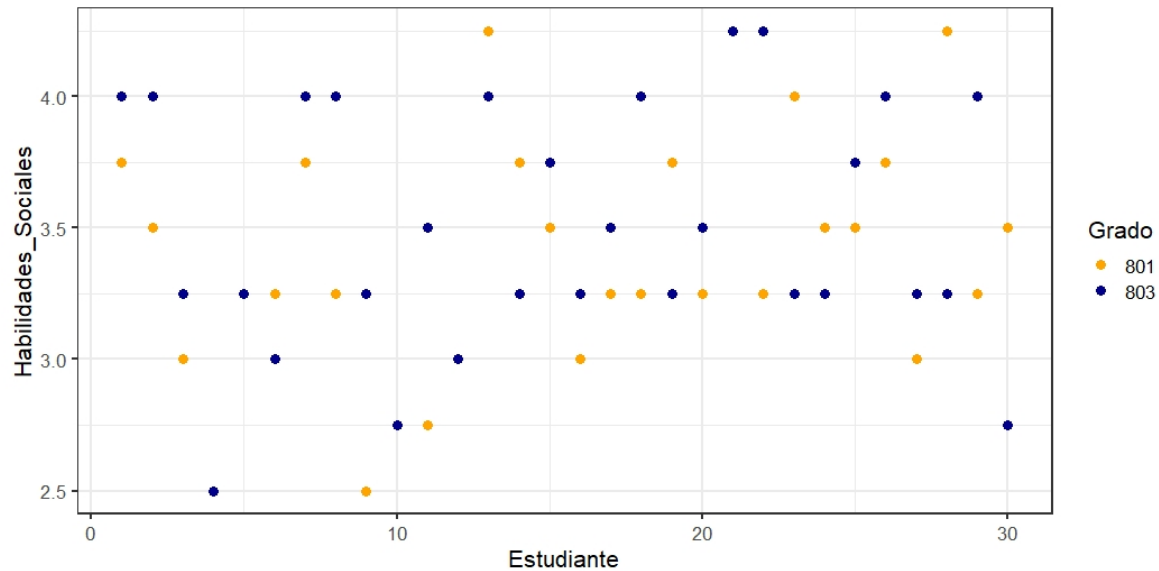
A pesar que se están analizando dos grupos con igual cantidad de estudiantes, que están cursando el mismo grado y con edades entre los 13 y los 15 años, no se podía esperar una homogeneidad del 100%

Figura 21 - Relación entre el Grado, Estudiante y Procesamiento Grupal, Fuente: Elaboración Propia.



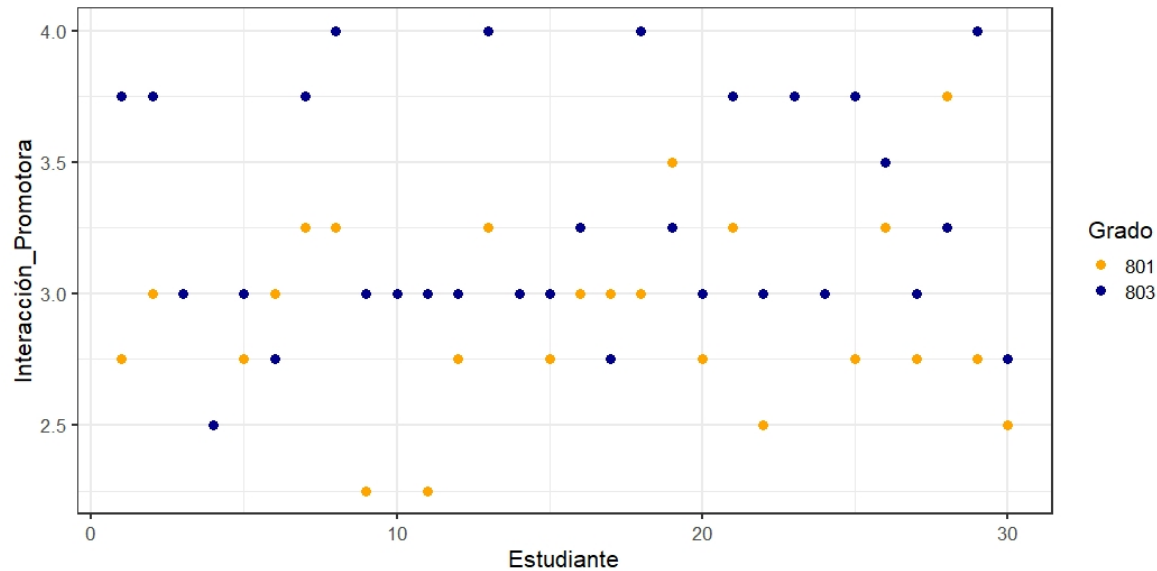
La figura 22 muestra el nivel de habilidades sociales (medido entre 1 y 5 a partir de 5 preguntas base en la encuesta Likert, ver anexo 1, preguntas 1, 6, 11 y 16) de los 30 estudiantes tanto del grupo 801 como los 30 estudiantes del grupo 803, se observa que hay 23 estudiantes de 803 cuya escala oscila entre 3.25 y 4 frente a 18 estudiantes de 801 con la misma escala, además, hay 5 estudiantes tanto de 801 como de 803 que se encuentran en una escala de 2.0 a 3.0, por último, hay 2 estudiantes de cada grado en 4.25. En el comparativo de habilidades sociales entre 801 y 803 es mucho más evidente y aproximada la homogeneidad de los dos grupos.

Figura 22 - Relación entre el Grado, Estudiante y Habilidades Sociales, Fuente: Elaboración Propia.



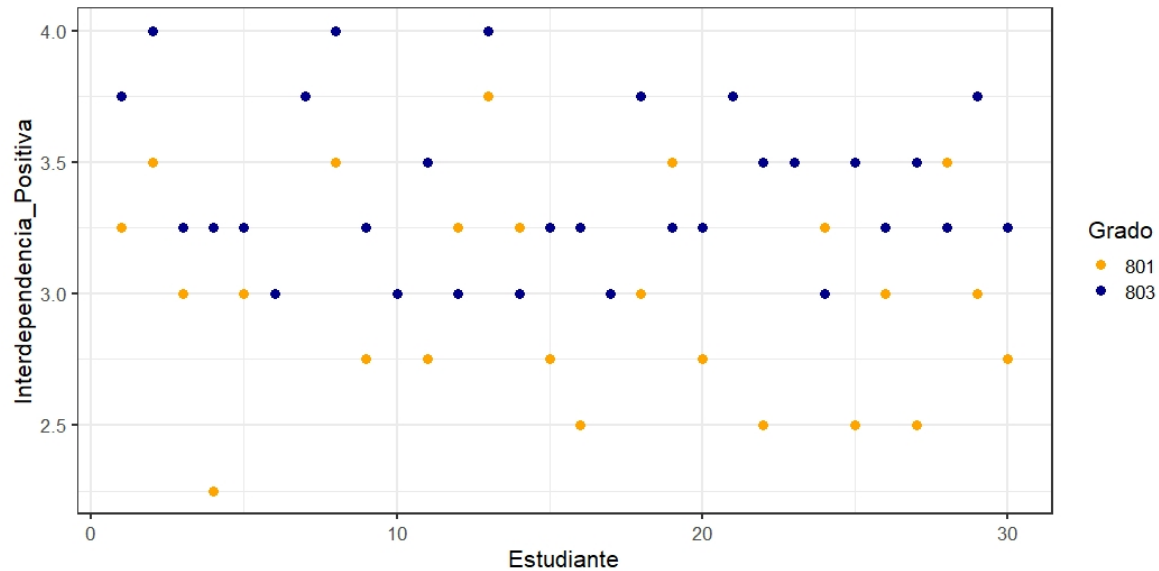
La figura 23 muestra el nivel de interacción promotora (medido entre 1 y 5 a partir de 5 preguntas base en la encuesta Likert, ver anexo 1, preguntas 4, 9, 14 y 19) de los 30 estudiantes tanto del grupo 801 como los 30 estudiantes del grupo 803, se observa que hay 10 estudiantes de 803 cuya escala oscila entre 3.75 y 4 frente a 1 estudiante de 801 con la misma escala, esto hace que para esta variable la homogeneidad no sea tan clara, hay 15 estudiantes de 803 frente a 13 estudiantes de 801 cuya escala oscila entre 2.75 y 3.0, por último, se aclara que los 5 estudiantes de 801 que no aparecen en la figura es porque su valoración coincide con el valor del estudiante del mismo código del grado 803, es decir, el valor de la integración promotora de los códigos de los estudiantes 3, 4, 10, 14, 23 y 24 de 801 coincide con el valor de los mismos códigos de 803.

Figura 23 - Relación Entre el Grado, Estudiante e Interacción Promotora, Fuente: Elaboración Propia.



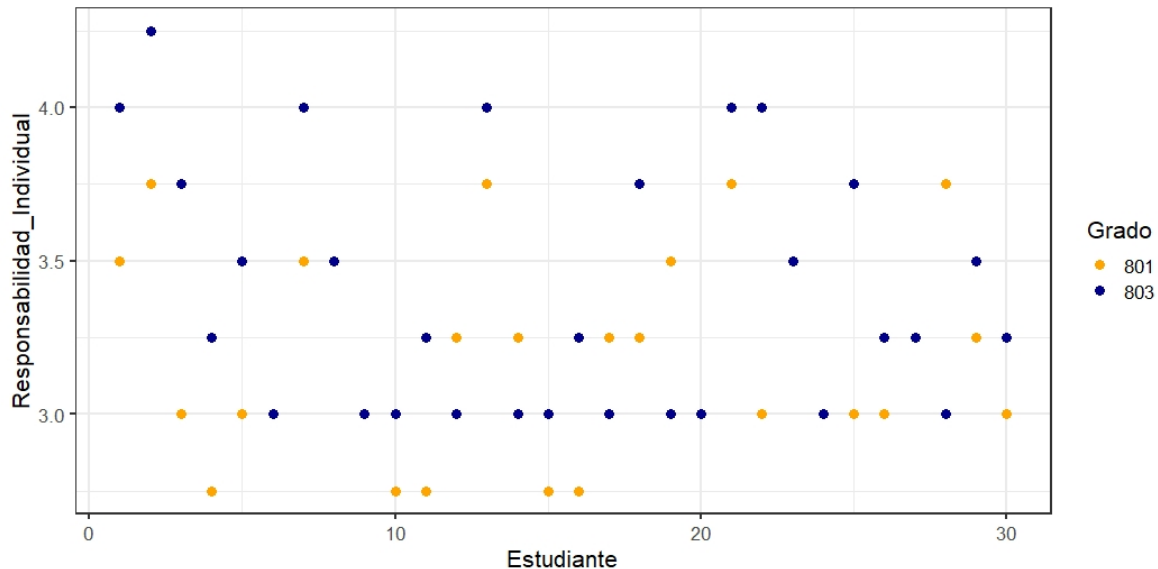
La figura 24 muestra el nivel de interdependencia positiva (medido entre 1 y 5 a partir de 5 preguntas base en la encuesta Likert, ver anexo 1, preguntas 3, 8, 13 y 18) de los 30 estudiantes tanto del grupo 801 como los 30 estudiantes del grupo 803, se observa que hay 8 estudiantes de 803 cuya escala oscila entre 3.75 y 4 frente a 3 estudiante de 801 con la misma escala (el código 7 y 21 de 801 también están en esa escala), esto hace que para esta variable la homogeneidad no sea tan clara, hay 5 estudiantes tanto de 801 como de 803 cuya valoración es 3.5; tanto 17 estudiantes de 801 como 17 estudiantes de 802 se encuentran en una escala de 2.75 a 3.25, considerando el anterior análisis, se puede afirmar que hay una homogeneidad en 22 estudiantes de cada uno de los grados para esta variable. Es necesario aclarar que los códigos del grado 801 cuyas valoraciones coinciden con los mismos códigos de 803 son: 6, 7, 10, 17, 21 y 23.

Figura 24 - Relación Entre el Grado, Estudiante e Interdependencia Positiva. Fuente: Elaboración Propia.



La figura 25 muestra el nivel de responsabilidad individual (medido entre 1 y 5 a partir de 5 preguntas base en la encuesta Likert, ver anexo 1, preguntas 5, 10, 15 y 20) de los 30 estudiantes tanto del grupo 801 como los 30 estudiantes del grupo 803, se observa que hay 6 estudiantes de 803 cuya escala oscila entre 4 y 4.25 y 5 estudiantes de 801 cuyo valor es 2.75. Sin embargo, se puede observar una homogeneidad de los 2 grupos en la escala de 3.0 a 3.75 con 25 estudiantes de 801 frente a 26 estudiantes de 803. Es necesario aclarar que los códigos del grado 801 cuyas valoraciones coinciden con los mismos códigos de 803 son: 6, 8, 9, 20, 23, 24 y 27.

Figura 25 - Relación Entre el Grado, Estudiante y Responsabilidad Individual. Fuente: Elaboración Propia.



Teniendo en cuenta cada uno de los instrumentos de caracterización mencionados y explicados anteriormente, a cada estudiante de la muestra se le asignó un código, el cual está compuesto por dos siglas relacionadas con la tabla 7.

CARACTERIZACIÓN	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO
SIEMPRE COOPERA	Es el estudiante que siempre coopera con las metas y en beneficio del grupo de trabajo	SC
COOPERA ALEATORIAMENTE	Es el estudiante que coopera muy de vez en cuando, dependiendo de su estado de animo	CA
COPERA SI OTRO COOPERA	Es el estudiante que observa que si los demás compañeros trabajan y cooperan el hará lo mismo, pero si no cooperan él tampoco lo hará	CC
COPERA HASTA QUE LE COOPEREN	Es el estudiante que coopera y trabaja si sus demás compañeros le ayudan y lo incluyen en la toma de decisiones en beneficio del grupo	CH

Tabla 7 - Caracterización y Código Correspondiente

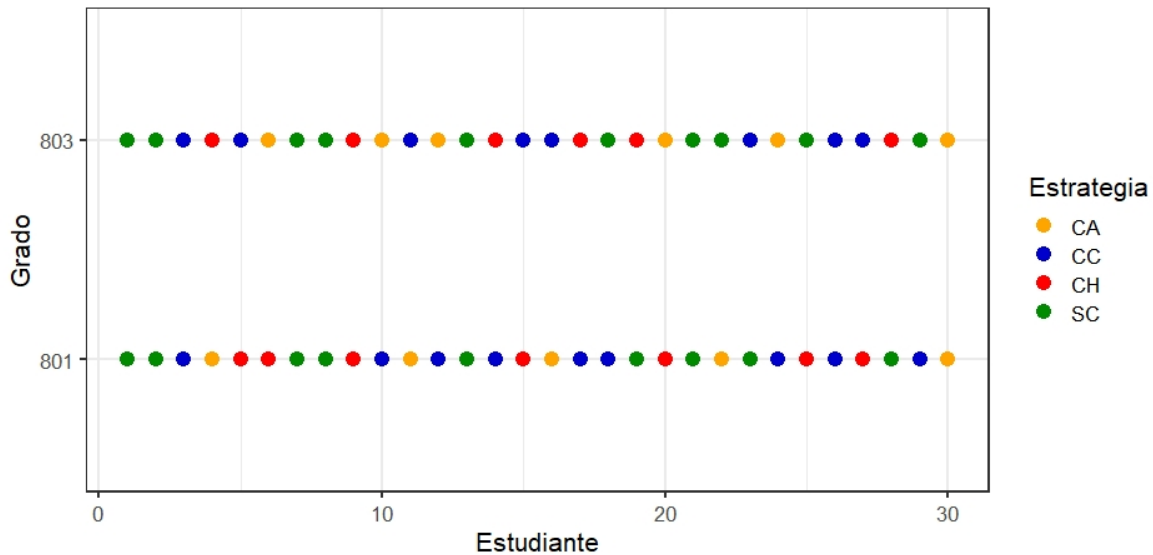
Las matrices de caracterización de la dinámica de cooperación de los estudiantes de los dos grupos de trabajo se pueden evidenciar en los anexos 9 y 10.

Miremos ahora si existe homogeneidad entre los dos grupos de trabajo con respecto a la estrategia cooperativa que implementa cada estudiante, es decir, si existe similitud entre el número de estudiantes con la característica cooperativa en los dos grados.

La figura 26 muestra las estrategias por código en el eje horizontal, grado en el eje vertical y el color indicando la estrategia, de tal manera que CA (color naranja) indica que el estudiante coopera aleatoriamente, CH (color rojo) indica que el estudiante coopera hasta que otro estudiante coopere con él, CC (color azul) indica que es un estudiante que coopera si los demás estudiantes cooperan con él y SC (color verde) indica que el estudiantes siempre está dispuesto a cooperar con los demás.

Se puede observar que hay 5 estudiantes con estrategia aleatoria (CA) en 801 frente a 6 estudiantes con estrategia aleatoria (CA) en 803, hay 9 estudiantes con estrategia condicional (CC) en 801 frente a 8 estudiantes con estrategia condicional en 803, hay 7 estudiantes que cooperan hasta que otro estudiante coopere con él (CH) en 801 frente a 6 que cooperan hasta que otro estudiante coopere con él (CH) en 803, por último hay 8 estudiantes que siempre están dispuestos a cooperar (SC) en 801 frente a 10 estudiantes que están dispuestos a cooperar en 803.

Figura 26 - Relación Entre el Grado, Estudiante y la Estrategia Cooperativa. Fuente: Elaboración Propia.



El grupo de investigación basado en los diferentes análisis de los datos recolectados en los instrumentos de caracterización implementados, las variables trabajadas (habilidades sociales, procesamiento grupal, responsabilidad individual, interdependencia positiva e interacción promotora) y las matrices de caracterización realizadas, determinó que si existe homogeneidad entre los dos grupos de trabajo (801 y 803).

Con la caracterización realizada, la homogeneidad demostrada entre los dos grupos de la muestra, definido el grupo experimental 801 y el grupo control 803, se dio inicio a la implementación de la secuencia didáctica en gamificación basada en aprendizaje cooperativo en el grupo experimental de la Institución Educativa Elisa Borrero de Pastrana de La Argentina Huila.

7.2. Estructuración de la Secuencia Didáctica en Gamificación Basada en Aprendizaje Cooperativo.

Para dar alcance al segundo objetivo específico de la investigación, se había planificado una secuencia didáctica en gamificación basada en aprendizaje cooperativo para aplicar al grupo

experimental (Grado 801), durante el transcurso de la implementación se fue modificando, adoptando y estructurando para que sea aplicable en cualquier contexto que se desarrolle y en cualquier área que desee implementarla.

La primera adaptación que se realizó estuvo basada en que la secuencia inicialmente se había planificado aplicar únicamente a los estudiantes que residían en la zona urbana debido a que algunas actividades a realizar eran en jornadas complementarias a la jornada escolar, pero debido a la muestra tomada y lo demostrado en la caracterización hay un considerable porcentaje de estudiantes que viven en zona rural y no cuentan con el tiempo necesario para ejecutar estas actividades.

La implementación empezó con la distribución de los equipos de trabajo, teniendo en cuenta la información analizada en los diferentes instrumentos de caracterización, se buscó que los equipos de trabajo fueran lo más equitativos posibles en lo referente a género, rendimiento académico, comportamiento, estrategia cooperativa habitual que utilizan los estudiantes y lugar de residencia (urbana o rural). Seguidamente, se les indicó a los estudiantes las reglas de juego de la competencia entre equipos que empezaría desde ese momento hasta cumplir las 20 clases como se había planeado en la investigación, se les informó los beneficios que obtendrían los integrantes del equipo que logrará la mayor cantidad de puntos y la importancia que tenía cooperar entre ellos, se explicó cómo sería la adquisición o pérdida de puntos y como sería la distribución y organización de los estudiantes y los grupos dentro del salón de clase.

Durante la implementación de la secuencia didáctica, en cada clase se llevó notas de campo donde se registró el desempeño y la puntuación sumada o restada a los equipos de trabajo y por

cada estudiante (Ver anexo 13 y 14) teniendo en cuenta lo realizado en las actividades planeadas para las diferentes clases.

Con base en lo anterior, en el desarrollo e implementación de la secuencia didáctica en gamificación basada en aprendizaje cooperativo inicial, se adaptó y estructuró la secuencia didáctica para que fuese aplicable en cualquier contexto y en cualquier área del conocimiento quedando de la siguiente manera:

7.2.1. Organización de los Equipos de Trabajo

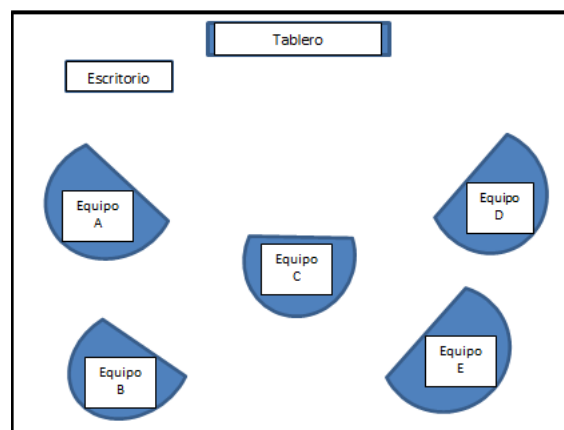
Para empezar a desarrollar la secuencia didáctica lo primero que se debe hacer es organizar los equipos que estarán trabajando durante todo un periodo escolar, si el profesor no conoce el desempeño cognitivo, comportamental y cooperativo de cada estudiante, se recomienda hacer una breve indagación a profesores que tengan algún conocimiento de estos estudiantes, o en su defecto de los mejores en cada ámbito para así poderlos distribuir en los equipos de trabajo de una manera equilibrada, de no poder hacer esta indagación, se puede realizar de manera aleatoria o preguntar a los mismos estudiantes quienes son los mejores a nivel cognitivo. Una vez se disponga de esta información, se procede a distribuir los equipos de trabajo, se seleccionan los mejores para hacerlos líderes de cada equipo. Ellos mismos empiezan a seleccionar los integrantes de su equipo, es decir van seleccionado uno a uno respetando el turno hasta completar el total de estudiantes de todo el grado, se busca que en lo posible los equipos queden en igualdad de integrantes por género, es decir el mismo número de hombres y mujeres en cada equipo, se recomienda dejar 5 equipos de trabajo con un promedio de entre 5 a 8 estudiantes por equipo, si el número de estudiantes es mayor a 40 es recomendable formar otro equipo (6 equipos de trabajo).

Ya con los equipos formados, el profesor debe proceder a nombrarlos con letras (Equipo A, Equipo B, Equipo C, Equipo D, Equipo E) o como el profesor que adopte la secuencia didáctica los considere necesario (se recomienda no nombrarlos con números, esto podría generar confusión al registrar la puntuación diaria) con los equipos formados procedemos a la organización en el salón de clase.

7.2.2. Distribución del Aula de Clase

Para la distribución de los equipos dentro del salón de clase, siempre la zona del tablero estará libre, en el resto del salón se distribuirán los diferentes equipos de trabajo considerando un espacio prudente entre cada equipo, al organizarse cada estudiante en su respectivo equipo se busca siempre que queden formados en media luna, todos con buena visibilidad hacia el tablero (Ver figura 27), esto facilitará el desplazamiento del profesor por el aula y generará más espacio para realizar las diferentes actividades que el profesor planeó para la clase.

Figura 27 - Distribución del Salón de Clase Para 5 Equipos de Trabajo, Fuente: Elaboración Propia.



7.2.3. Asignación de Puntos

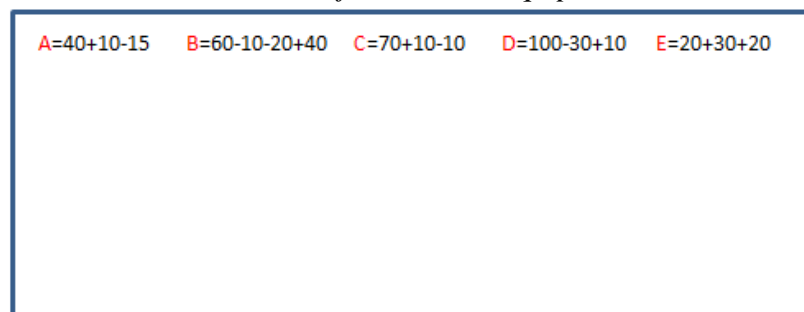
Como la estrategia se basa en gamificación y aprendizaje cooperativo, durante todas y cada una de las actividades planeadas para la clase, los equipos estarán en constante competencia entre

ellos, pero estarán en constante cooperación entre los integrantes de cada uno de ellos, esto quiere decir que por cada actividad realizada habrá ganancia o pérdida de puntos por los aciertos o desaciertos en cada una de ellas.

Cada día que haya clase, antes que el profesor llegue al aula, los estudiantes ya deben estar organizados por equipos como se muestra en la figura 27, deben estar en completo orden y silencio, dispuestos para la clase. De no ser así, el grupo que no esté listo perderá puntos y esto dará ventaja a los demás equipos. Esta parte de la estrategia incentiva a la puntualidad y a la colaboración, por ello, los estudiantes más organizados ayudarán y motivarán a los desordenados a organizarse y disponerse para la clase, también incentiva a los estudiantes más fuertes físicamente a ayudar a mover el escritorio a sus compañeros para la respectiva organización, de una u otra manera incentiva la caballerosidad de los hombres con las mujeres.

Cuando el profesor se encuentre en el aula de clase y los estudiantes estén debidamente organizados, el profesor se dispondrá a escribir los puntos que lleve cada equipo en la parte más alta del tablero del salón de clase, esto con el fin de ir registrando la obtención o pérdida de puntos durante cada actividad de la clase como se observa en la figura 28.

Figura 28 - Tablero con Los Puntajes de Cada Equipo, Fuente: Elaboración Propia.



7.2.4. Fases de la Estrategia.

7.2.4.1. Fase de Motivación. La motivación es el impulso interno que dirige la acción hacia un fin (CERDÁN, 2018), la motivación es muy importante en esta estrategia, crea disponibilidad y activación de la atención de los estudiantes, para esto se propone empezar todas las clases con una actividad de motivación, a continuación, se presentarán dos juegos de atención y coordinación que se pueden utilizar para dicho fin.

✓ **Simón dice:** Este juego es muy sencillo pero muy eficaz para activar la atención, la concentración y la escucha de los estudiantes, consiste en hacer lo que Simón dice y no hacer lo que Simón no dice. El truco está en la frase mágica "Simón dice". Si el profesor menciona la frase "Simón dice: ¡Salta!", los jugadores deben saltar o quedan eliminados. Si el profesor simplemente dice: "¡Salta!", los estudiantes no deben saltar o quedarán eliminados, se les pedirá a todos los estudiantes ya ubicados en los equipos que se pongan de pie y el que vaya quedando eliminado se ira sentando, ganará el último que quede de pie y por ser un juego, tendrán puntos a los tres últimos jugadores en quedar de pie, la puntuación será acorde a una de las más altas de las actividades de la clase, esto motivará más a los estudiantes, una recomendación es empezar diciendo "Nos ponemos todos de pie, a partir de este momento empezamos a jugar Simón dice, recordando las dos únicas reglas que tiene este juego: 1. hacer lo que Simón dice y 2. no hacer lo que Simón no dice. Se solicita al estudiante que va perdiendo el favor de irse sentando y gana el último que se siente, la puntuación por este juego es la siguiente; 30 puntos para el equipo del jugador que quede en el tercer lugar, 50 puntos para el equipo del jugador que quede en segundo lugar y 80 puntos para el equipo del ganador del juego (la puntuación es opcional, a criterio de cada profesor), se recomienda empezar con el primer "Simón dice: hacer silencio", con esto el profesor puede inducir

a la disciplina del salón, apacigua a los estudiantes más habladores y desordenados, si hablan o dicen quien perdió, automáticamente ellos pierden, quedando descalificados, si por casualidad alguno de los que ya está eliminado empieza a hablar o a molestar a los demás jugadores, el equipo de este estudiante, perderá puntos. Este juego incentivará a los estudiantes a que entre ellos mismos controlen su disciplina por equipos, su atención y motivación.

✓ **Cabeza y cola:** este juego es muy sencillo, ayuda a repasar y reforzar conceptos y temas vistos en clases anteriores. Consiste en ubicar en una sola fila a todos estudiantes ya sea dentro o fuera del aula de clase de manera que queden intercalados entre integrantes de cada equipo. es decir, un integrante del equipo A, luego uno del B, luego uno del C, Luego uno del D, luego uno del E, así sucesivamente hasta que todos los estudiantes se ubiquen en la fila. El juego empezará con una pregunta de temas vistos anteriormente al primero de la fila, si este responde de manera acertada conservará su puesto, de no ser así pasará a la parte anterior de la fila, la pregunta saltará al estudiante que quede en la cabeza, si contesta de manera acertada quedará como la cabeza de la fila y empezaremos con otra pregunta para el estudiante que sigue en la cabeza de la fila, de no ser así dicho estudiante pasará a la cola de la fila y la pregunta saltará al siguiente de la fila, el proceso se repite sucesivamente. El profesor escogerá un promedio de 5 preguntas o las que considere necesarias para que cada estudiante pase mínimo dos veces por la cabeza de la fila. En este caso la puntuación se realizará de manera descendente, el primero de la fila es decir el estudiante que quede en la cabeza de la fila recibirá la mayor cantidad de puntos para su equipo, el segundo recibirá un poco menos y así de manera de descendente se otorgarán los puntos, hasta llegar al quinto de la fila. El último de la fila es decir el estudiante que este en la cola de la fila, su equipo perderá una cantidad considerable de puntos, el penúltimo estudiante perderá menos puntos

que el anterior, esto se hace con los últimos 4 estudiantes de la fila. Este juego motiva a que los estudiantes e integrantes de cada grupo repasen antes de cada clase y le facilita al profesor que los estudiantes mantengan los conceptos en su memoria a corto y mediano plazo y más afianzados, se puede permitir que los estudiantes se reúnan a estudiar por equipos de trabajo, si el profesor observa que están concentrados, esto dará puntos al equipo que sirven para tomar ventaja frente a los demás equipos.

7.2.4.2. Fase de Saberes Previos. Siempre que haya clase, el profesor debe empezar con una actividad lúdica para reforzar y recordar lo visto en las clases anteriores, se sugiere una actividad denominada “Siempre dando, nunca quitando”, consiste en que cada estudiante pasará al tablero en un turno determinado y competirá con los demás jugadores de los otros equipos, es decir, pasa un estudiante de cada grupo, por lo general se empieza con el líder de cada grupo, en seguida con el estudiante que se haya ubicado a mano derecha, repitiendo sucesivamente este proceso.

Después de cada selección de los estudiantes, se les asigna un ejercicio, una pregunta o una actividad que se haya realizado en la clase anterior (obviamente que tenga que ver con el objetivo de aprendizaje previsto para esa clase), se darán o quitarán puntos dependiendo de sus respuestas, se recomienda dividir el tablero en el número de equipos que haya en el salón y que cada estudiante se ubique debajo de la letra de su correspondiente equipo como se observa en la figura 29, cada grupo de estudiantes (uno de cada equipo), se le establece un tiempo aproximado de 1 minuto en el tablero para solucionar el ejercicio asignado, se procede a llamar al segundo grupo de estudiantes (uno de cada equipo), repitiendo el proceso hasta que todos los estudiantes de cada equipo participen.

Figura 29 - Tablero Distribuido Para 5 Equipos. Fuente: Elaboración propia.

$A=40+10-15$	$B=60-10-20+40$	$C=70+10-10$	$D=100-30+10$	$E=20+30+20$
--------------	-----------------	--------------	---------------	--------------

Si algún estudiante no desea participar de la actividad, el profesor no lo debe obligar, pero su equipo perderá el turno y perderá puntos, esto hará que los estudiantes pertenecientes a cada equipo motiven a cada uno de sus integrantes para que repase antes de cada clase y para que pierda el miedo a expresarse frente al público compuesto por sus compañeros del salón como se observa en la figura 30.

Figura 30 - Estudiantes Asignados a su Espacio en el Tablero. Fuente: Elaboración Propia.



Una vez terminada las fases de motivación y presaberes, el profesor dará a conocer el objetivo de aprendizaje para la clase y da inicio a la siguiente fase.

7.2.4.3. Fase Propositiva. El profesor plantea una situación problema o una actividad acorde a el objetivo de aprendizaje propuesto para la clase, todos los equipos de trabajo tendrán un tiempo determinado para presentar la solución o realizar la actividad plateada sin ayuda alguna del profesor, se darán o quitarán puntos dependiendo de la propuesta de cada equipo, el profesor escogerá aleatoriamente un integrante de cada equipo para que exponga su propuesta de solución

o realice la actividad (se hace con el fin de que todos los estudiantes estén preparados para dicho fin y que todos trabajen cooperativamente), las propuestas de solución se dejarán plasmadas en el tablero para la comparación que se realizará con lo que explique el profesor.

Esta fase potencia la imaginación, la creatividad y la competencia propositiva de los estudiantes, sirve para que los estudiantes construyan sus propios conceptos frente cada situación, además de poder contrastarlos con las alternativas de solución que propone el profesor.

Esta es una de las fases más importantes de esta secuencia didáctica, al tener en cuenta los casos de éxito conocidos se puede afirmar que los estudiantes proponen soluciones muy diversas a las diferentes actividades, que enriquecerán la labor diaria de los profesores.

7.2.4.4. Fase Explicativa. El profesor, partiendo de la situación problema o la actividad propuesta a los equipos de trabajo, explica los temas planeados previamente a su solución dada, luego, esta solución se compara con lo expuesto o planteado por cada equipo, de esta manera se asignan o quitan puntos para cada equipo, según lo considere pertinente.

Al consultar a todos los estudiantes sobre su comprensión del tema, según se perciban las reacciones, se retomará el tema recurriendo a otro ejemplo o a otra estrategia didáctica de ser necesario para lograr afianzar los conceptos y solucionar las inquietudes. Es claro que siempre existirán estudiantes que comprenden las cosas más rápido que otros, por tal razón en la siguiente fase, el profesor se apoyará de dichos estudiantes para llevar el objetivo de aprendizaje a los integrantes de todos los equipos.

7.2.4.5. Fase de Afianzamiento. En esta fase se juega nuevamente al “Siempre dando, nunca quitando” (explicado en la fase de presaberes) con el fin de ejercitar algoritmos vistos o conceptos construidos, se asignan o quitan puntos en cada turno. En este caso cuando un

compañero este en el tablero, todos los otros integrantes del equipo están desarrollando la misma actividad en los cuadernos, cuando se acabe el tiempo de cada turno en el tablero, el profesor da la orden de a todos los estudiantes para que levanten las manos (con el fin de que todos dispongan del mismo tiempo para solucionar la actividad, es decir, ningún equipo tenga ventaja), si algún integrante de un equipo no levanta las manos, dicho equipo perderá su turno y perderá puntos.

Adicional a esto, se recoge (aleatoriamente) un cuaderno por equipo (con el fin de que todos estén trabajando, autorregulando el comportamiento de los estudiantes de cada grupo), los estudiantes que encuentran más rápido la solución a las actividades propuestas, guíen a sus compañeros de manera cooperativa para poder alcanzar el objetivo de aprendizaje previsto, terminado el tiempo de cada turno el profesor expone las alternativas de solución a la actividad propuesta, abordando nuevamente la nuevamente la temática (realimentación), se calificará lo realizado en el tablero y lo realizado en los cuadernos, se darán o quitarán puntos por equipo dependiendo de las respuesta dadas a criterio del profesor.

En esta fase, algunas veces se presentan casos de indisciplina o murmullos por parte de los estudiantes, si hay casos de indisciplina, el profesor no llama la atención a ningún estudiante, únicamente se remitirá a la puntuación del equipo colocada en lo alto del tablero, como se observa en la imagen 29, restando puntos al equipo al que pertenece el estudiante, los demás estudiantes notan el castigo y entre ellos mismos controlarán la disciplina de cada equipo. Si los equipos están trabajando en la solución de cada actividad y están hablando muy fuerte se les explica que si lo siguen haciendo los otros equipos escucharán y copiarán su solución por lo tanto no es conveniente para ellos.

7.2.4.5. Fase de Compromisos. Unos minutos antes de finalizar la clase o sesión, se deja un compromiso para la próxima clase (Tarea), se sugiere que sea una consulta sobre el tema que se trabajará en el próximo encuentro, luego se realiza la sumatoria de los puntos y se registrará en la bitácora de campo llevada por el profesor o algún integrante de cada grupo (uno de cada grupo con el fin de corroborar puntajes que se dan clase a clase).

Ejemplo:

Fecha: dd/mm

Registro de puntos:

A= 120 B= 80 C= 200 D= 100 E= 110

Siempre se deja la consulta de forma individual. Según los casos de éxito conocidos y los testimonios de profesores que emplean esta estrategia, en la mayoría de las ocasiones ocurre que algunos estudiantes que conforman un mismo equipo de trabajo se reúnen entre ellos para realizar el compromiso (Tarea) y repasar temas vistos, si dichos temas están bien preparados, los estudiantes podrán obtener la mayor cantidad de puntos para su equipo, esto les resultaría conveniente.

Terminadas todas las fases de la secuencia, en el siguiente paso se sugiere que en la próxima clase se empiece por la revisión del compromiso (Tarea) que se propuso en la clase anterior, se recomienda pedir todos los cuadernos de cada equipo y dependiendo de lo completa que este la tarea así mismo se darán o quitarán puntos al equipo correspondiente.

7.2.5. Evaluación

Como se había expresado anteriormente, en esta estrategia se trabaja con evaluación formativa, pero también se realizarán diferentes evaluaciones escritas sobre las temáticas vistas,

las cuales se registran en las planillas de notas, y se promedian con todas las actividades realizadas durante el periodo académico, estas evaluaciones también recibirán una puntuación para el equipo si su valoración es mayor o igual a 3.0, se asignan puntos dependiendo de la nota, pero si su valoración es menor a 3.0, se quitan puntos dependiendo de su nota. Por tal motivo en muchas ocasiones los integrantes de los diferentes equipos se reúnen para estudiar y repasar antes de cada prueba escrita, esto hace que se afiancen conceptos y que se apoyen entre ellos.

7.2.5.1. Beneficios de Quedar Entre los Primeros Puestos de la Competencia Entre Equipos. Al finalizar el periodo académico, se realiza la sumatoria de los puntos de cada equipo de todas las clases del periodo y se obtiene un ranquin desde el primer al último puesto, de esta manera se asignarán los premios (a criterio de cada profesor):

1° Puesto: 0,5 adicional a la nota final obtenida por todos los integrantes de cada equipo.

2° Puesto: 0,3 adicional a la nota final obtenida por todos los integrantes de cada equipo.

3° Puesto: 0,2 adicional a la nota final obtenida por todos los integrantes de cada equipo.

Los equipos restantes no reciben ningún beneficio, pero tampoco reciben algún castigo, esto confirma que todo lo que se logre en equipo son beneficios es decir que las notas negativas grupales no afectan las notas individuales, por lo contrario, las notas positivas grupales si afectan positivamente en las notas individuales de los integrantes de cada equipo.

Como los equipos de trabajos conformados en 801, propuestos para esta investigación, obtuvieron resultados diferenciados, es decir, 3 grupos por encima de 750 puntos y 2 grupos por debajo de 600 puntos, se sugiere que cada periodo académico, se asignen nuevamente los estudiantes a los equipos de trabajo, teniendo en cuenta, tanto su rendimiento individual, el nivel de cooperación final, además de realizar nuevamente la caracterización de la estrategia pues la

medición de la cooperación al final de la secuencia didáctica demostró que los comportamientos de los estudiantes se había modificado.

Esta reorganización se sugiere con el fin de mejorar la relación entre los estudiantes, posibilitar que los equipos al iniciar el periodo planeen una estrategia cooperativa que los lleve a ser lo ganadores, plantear a los estudiantes nuevos retos, posibilitar a aquellos estudiantes de los grupos anteriores que no lograron quedar en los primeros puestos, se autoevalúen y mejoren algunas actitudes que tuvieron en ese primer grupo de trabajo. Cada estudiante cambiará de equipo todos los periodos académicos.

El análisis de la medición de cooperación antes y después de la implementación didáctica ayuda a establecer un cambio determinante en los roles y estrategias de cada estudiante, que los estudiantes cooperadores tienen una mayor influencia en el grupo comparado con sus intenciones particulares y que los estudiantes condicionales inducen más a un grupo o equipo de trabajo a cooperar por sus características particulares, gracias a ello se puede considerar que al momento de asignar nuevamente los equipos de trabajo, no se debe tener solamente en cuenta la caracterización de la estrategia pues esto sería insuficiente.

A continuación, se expondrán las ventajas que se evidenciaron en la aplicación de secuencia didáctica en gamificación basada en aprendizaje cooperativo.

✓ **Mejorará el clima de aula:** No hay necesidad de estar llamando la atención a los estudiantes indisciplinados, entre los compañeros de su equipo de trabajo, controlarán la disciplina de cada uno de los integrantes del equipo, motivados por no querer perder puntos que los hagan distanciarse de los demás equipos. La participación en las actividades es de manera aleatoria pero controlada entre los integrantes de cada equipo, debido a que todos los estudiantes participan y

cada uno aporta según sus fortalezas y apoya a cada compañero a mejorar en cada ámbito. Por otra parte, la organización del aula en equipos de trabajo brinda mayor espacio de desplazamiento al profesor y le permite observar el desempeño individual y grupal de los estudiantes más fácilmente.

✓ **Óptimos ambientes de aprendizaje:** Los estudiantes estarán en constante competencia entre los equipos y en constante cooperación entre los integrantes de cada equipo, esto conlleva a que se generen ambientes de aprendizaje de competencia y cooperación al mismo tiempo, esto los motiva a buscar la mejor manera de realizar las actividades planeadas para clase. Los estudiantes antes de iniciar cada clase, repasarán los temas vistos en las clases anteriores y pueden ganar puntos en las actividades iniciales de pre saberes, lo cual facilita el trabajo del profesor.

✓ **Aprendizajes Significativos:** Los estudiantes generan aprendizaje no solo para el momento sino que para la vida, dado que en todas las sesiones se realizarán actividades contextualizadas donde se pondrá en práctica lo trabajado en las clases previas y grados anteriores, los estudiantes que con las indicaciones del profesor no logren la claridad en la comprensión de los temas, los asesoran los integrantes de su equipo que hayan asimilado mejor lo propuesto en alguna sección de la clase, para lograr alcanzar los objetivos de aprendizaje planeados, si el estudiante evidencia progreso en su aprendizaje, puede aportar puntos a su respectivo grupo, de esta manera, todos se beneficiarán de ello.

✓ **Evaluación formativa:** Los estudiantes estarán en constante evaluación, no solo de forma sumativa (Quiz, evaluaciones escritas), también se realiza de manera formativa es decir de una forma holística, en todas y cada una de las clases se evalúa de manera constate atendiendo a su desempeño en cada una de las actividades planeadas para la clase lo cual conllevará a alcanzar

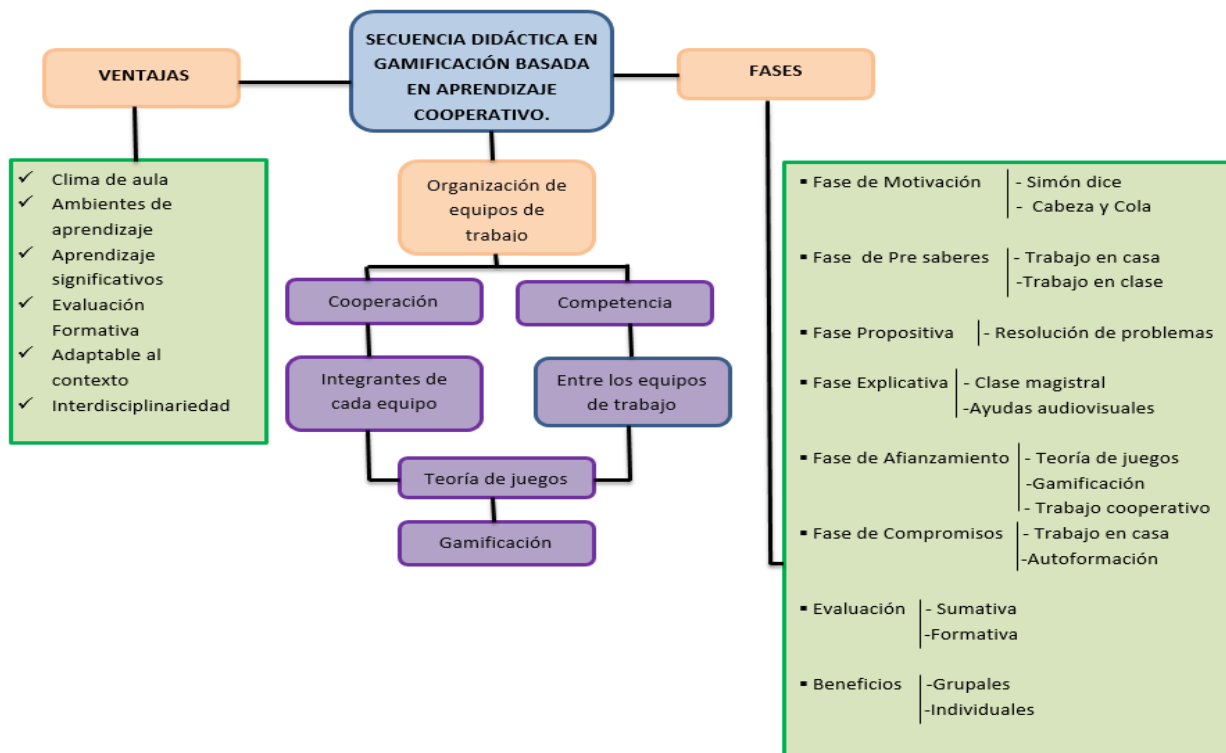
los objetivos de aprendizaje. Con la competencia entre equipos, dependiendo el ranquin en el que queden finalizando cada periodo, los primeros puestos reciben una bonificación en la nota final, que representa una gran motivación para ellos.

✓ **Adaptable al contexto:** Esta estrategia está planeada y comprobada para que sea eficaz en cualquier ámbito, es decir donde se cuente con todas las ayudas audiovisuales o donde solo se cuente con los marcadores y el tablero, para educación por grados, por ciclos o en modalidad escuela nueva.

✓ **Interdisciplinariedad:** Esta estrategia es adaptable a cualquier área del conocimiento y a cambios sugeridos por los profesores teniendo en cuenta su contexto.

En la figura 31, se presenta una infografía con la estructura de la secuencia didáctica

Figura 31 - Infografía de la Estructura de la Secuencia Didáctica, Fuente: Elaboración Propia.



El equipo de investigación estructuró un manual de aplicación donde se exponen todos los referentes teóricos que se tuvo en cuenta para la realización de la misma que se encuentra en el anexo 23.

7.3. Evaluación del Modelo de la Secuencia Didáctica en Gamificación Basada en Aprendizaje Cooperativo.

Para dar cumplimiento al tercer objetivo específico enfocado en la evaluación de la secuencia implementada el equipo de investigación realizó el análisis de los siguientes instrumentos:

7.3.1. Prueba de Conocimientos Básicos Final

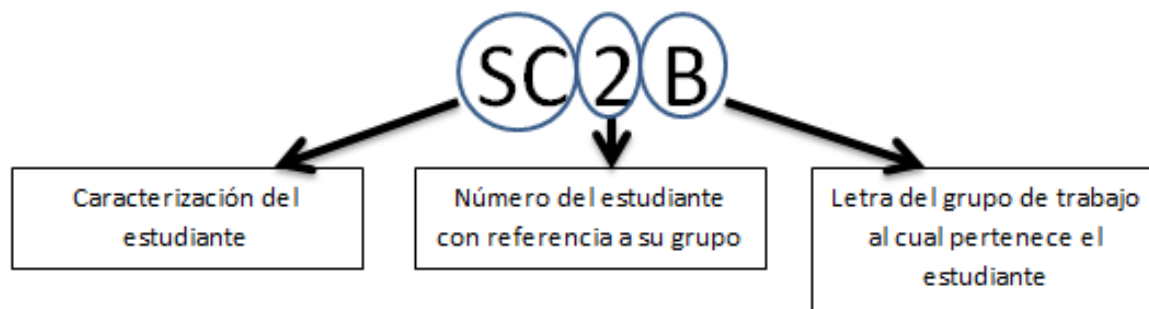
La investigación tomó como grupo control el grado 803, allí se utilizó una metodología tradicional de la institución, donde el profesor solo implementaba clases magistrales, con poco apoyo de las TICs, organización del aula por filas y recurriendo solamente a la evaluación sumativa, es decir, las pruebas escritas periódicas. El otro grupo de la investigación fue el grado 801 que se tomó como el grupo experimental donde se aplicó la secuencia didáctica en gamificación basada en aprendizaje cooperativo explicada en el segundo objetivo específico, la implementación se planeó para 20 clases, al terminar este proceso, se aplicó una prueba escrita a los dos grupos de trabajo (801 y 803), la prueba final contenía las temáticas vistas durante estas 20 clases (Ver anexo 18), las calificaciones y notas de dicha prueba se tomaron como insumo para demostrar la diferencia de los promedios entre los dos grados (801 promedio de notas 3,4 y 803 promedio de notas 2,7) los resultados de la calificación de la prueba se pueden evidenciar en los anexos 19 y 20. De estos resultados se puede concluir que hay una diferencia a favor de los estudiantes del grado 801 (Grupo experimental), lo que hace intuir que la aplicación de la secuencia

didáctica dio mejores resultados con respecto al grupo control, no obstante, se utilizarán otros instrumentos para demostrar que la secuencia didáctica es una buena alternativa para buscar mejores resultados a nivel académico, comportamental y cooperativo en los estudiantes.

7.3.2. Simulación en NetLogo

Para poder comparar los resultados de la simulación con los resultados reales, al aplicar la secuencia didáctica, se llevaron notas de campo donde se registró el desempeño de cada estudiante y de cada equipo, pero debido a que había varios estudiantes con la misma caracterización cooperativa (explicada en el primer objetivo), en el grado y en el equipo de trabajo, para dicho registro se le asignó un código específico a cada estudiante. El código de representación por estudiante es de la siguiente manera: las dos primeras letras mayúsculas indican la característica del estudiante (siempre coopera, coopera aleatoriamente, coopera si otro coopera, coopera hasta que le cooperen), el número siguiente indica el puesto dentro de su equipo de trabajo, es decir que si en un grupo existen dos estudiantes con la misma característica (siempre cooperar, coopera aleatoriamente, etc.) este número los diferenciará, la última letra mayúscula del código indica el equipo de trabajo al cual pertenece (A, B, C, D y E). Un ejemplo del código se muestra en la figura 32.

Figura 32 - Ejemplo de Codificación De la Estrategia de un Estudiante



Terminadas las clases planeadas y con las notas de campo llenas, se procedió a realizar la simulación; El equipo de investigación utiliza el modelo del dilema del prisionero iterado en NetLogo, asignando la característica dada por los diferentes instrumentos aplicados para la respectiva caracterización de los estudiantes del grupo experimental (explicado en el primer objetivo), esto con el fin de simular y prever su comportamiento durante la implementación de la secuencia didáctica, es necesario aclarar que los estudiantes de la Institución Elisa Borrero de Pastrana no conocen el dilema del prisionero iterado y su dinámica, los datos recopilados de las ganancias recogidas durante toda la implementación de la secuencia didáctica son de las acciones de los estudiantes sin tener conciencia de estos conceptos, tampoco es objetivo de la investigación enseñar a los estudiantes el dilema del prisionero iterado pues se busca que la secuencia didáctica implementa basada en gamificación, no solo se pueda aplicar en matemáticas, también en otras áreas o asignaturas impartidas en la institución educativa.

A continuación, se presentará la información inicial que se suministró al simulador de NetLogo para realizar las diferentes iteraciones. En dicha información se presenta la estrategia que utiliza cada estudiante (n-Random, n-cooperate, tic-tac, unforgiving) en cada uno de los equipos de trabajo, y el número de estudiantes por equipo que poseen esta estrategia o característica;

n-Random: estrategia de los estudiantes que cooperan aleatoriamente.

n-Cooperate: estrategia de los estudiantes que siempre cooperan.

Tic – Tac: estrategia de los estudiantes que cooperan si otro coopera, también son llamados estudiantes condicionales.

Unforgiving: estrategia de los estudiantes que cooperan hasta que le cooperen, también son llamados estudiantes vengativos.

La tabla 8 muestra la cantidad de estudiantes de cada estrategia que pertenece a cada grupo según la caracterización obtenida.

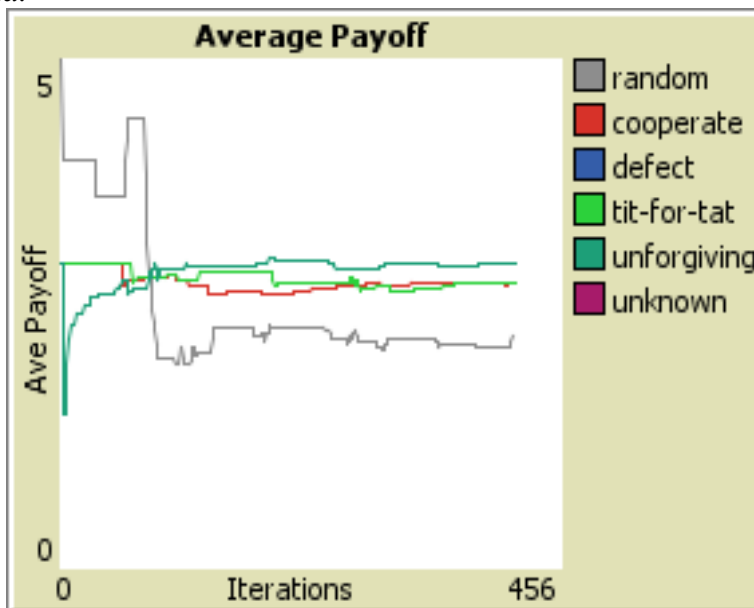
ESTRATEGIA	GRUPO A	GRUPO B	GRUPO C	GRUPO D	GRUPO E
n-Random	1	1	1	1	1
n-Cooperate	2	2	1	3	1
Tic-Tac	1	2	3	1	2
Unforgiving	2	1	1	1	2

Tabla 8 - Cantidad de Estudiantes de 801 por Grupo y Característica.

Al utilizar el dilema del prisionero precargado en el simulador, conservando los pagos pre configurados (más adelante se analiza si estos pagos son convenientes), se hizo la simulación con el equipo A, que está conformado por 2 estudiantes que cooperan (representados en color rojo), 2 estudiantes vengativos (representados en color verde oscuro), 1 estudiante condicional (representado en color verde claro) y un estudiante aleatorio representado en color gris, este solo arroja los resultados de la figura 33, en ella se observa los puntajes obtenidos por cada tipo de estrategia, los valores van de 0 a 5, donde 0 equivale a la ganancia mínima y 5 que corresponde a la ganancia máxima, simulando 400 iteraciones con la herramienta NetLogo.

El limitante para esta simulación consiste en que solamente se muestra un valor de cada estrategia en cada iteración, no se muestra un acumulado de las estrategias hasta el final de la simulación ni se muestra un puntaje total del grupo; aun así, la simulación muestra una gran obtención de puntos de la estrategia aleatoria al inicio, pero después esta disminuye considerablemente, un rendimiento relativamente estable de los estudiantes condicionales (tit-for-tat), una pequeña disminución en el rendimiento de los estudiantes cooperadores y los estudiantes vengativos a pesar de un inicio pobre en obtención de puntos, se van estabilizando a medida que va avanzando la simulación.

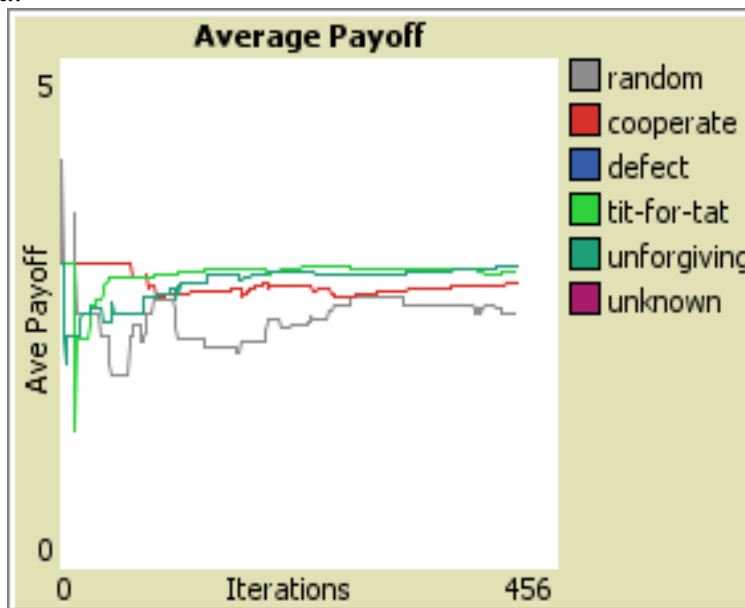
Figura 33 - Pago Promedio del Modelo Precargado en NetLogo Para el Equipo A, Fuente: Elaboración Propia.



Después, se hizo la simulación con el equipo B, que está conformado por 2 estudiantes que cooperan (representados en color rojo), 1 estudiante vengativo (representado en color verde oscuro), 2 estudiante condicionales (representados en color verde claro) y un estudiante aleatorio representado en color gris, mostrando los resultados en la figura 34, en ella se observa los puntajes obtenidos por cada tipo de estrategia, los valores van de 0 a 5, donde 0 equivale a la ganancia mínima y 5 que corresponde a la ganancia máxima.

La simulación muestra una disminución más rápida de puntos de la estrategia aleatoria al inicio de la simulación comparada con el grupo anterior, un rendimiento relativamente estable de los estudiantes condicionales (tit-for-tat) y vengativos (unforgiving) pero con puntajes menores a los de las otras estrategias al inicio de la simulación, la estrategia más estable corresponde a los estudiantes cooperadores pero sus puntajes finales son menores a los puntajes de los estudiantes vengativos y condicionales.

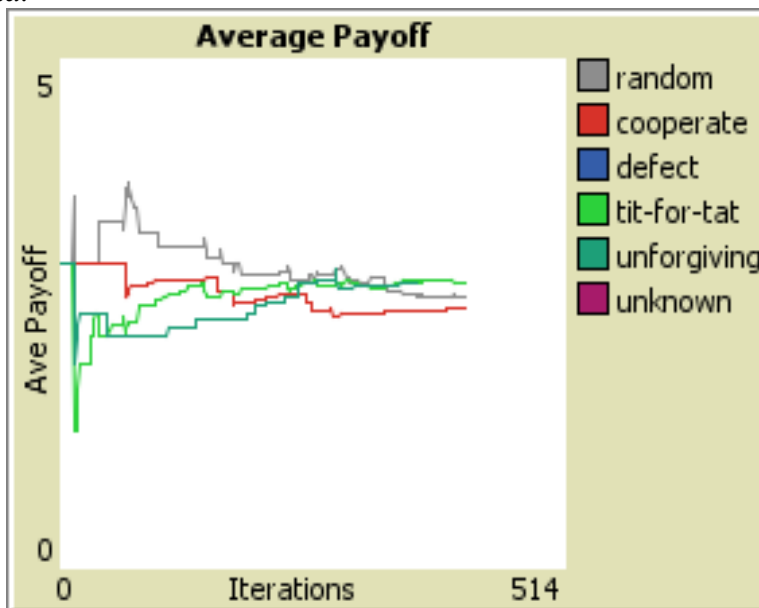
Figura 34 - Pago Promedio del Modelo Precargado en NetLogo Para el Equipo B, Fuente: Elaboración Propia.



El equipo C está conformado por 1 estudiante que coopera (representado en color rojo), 1 estudiante vengativo (representado en color verde oscuro), 3 estudiantes condicionales (representados en color verde claro) y un estudiante aleatorio representado en color gris, mostrando los resultados en la figura 35, en ella se observa los puntajes obtenidos por cada tipo de estrategia, los valores van de 0 a 5, donde 0 equivale a la ganancia mínima y 5 que corresponde a la ganancia máxima.

Durante la primera parte de la simulación, ésta muestra pagos dispersos durante la primera parte de la simulación, estabilizándose a valores similares al final de la misma. Los estudiantes de la estrategia cooperadora muestran una caída en los valores recibidos, los estudiantes de las estrategias condicionales (tit-fot-tat) y vengativos (unforgiving) muestran un progreso a medida que se va desarrollando la simulación.

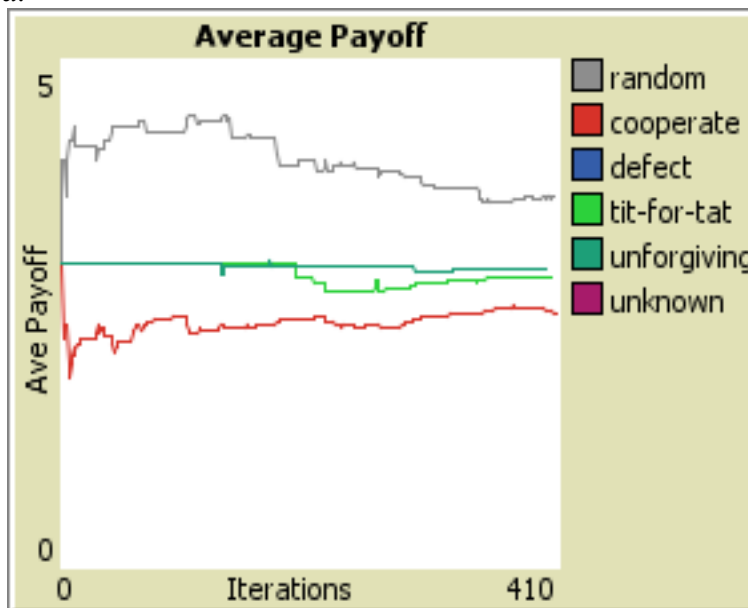
Figura 35 - Pago Promedio del Modelo Precargado en NetLogo Para el Equipo C, Fuente: Elaboración Propia.



El equipo D está conformado por 3 estudiantes que cooperan (representados en color rojo), 1 estudiante vengativo (representado en color verde oscuro), 1 estudiante condicional (representado en color verde claro) y un estudiante aleatorio representado en color gris, mostrando los resultados en la figura 36, en ella se observa los puntajes obtenidos por cada tipo de estrategia, los valores van de 0 a 5, donde 0 equivale a la ganancia mínima y 5 que corresponde a la ganancia máxima.

Durante toda la simulación se muestra una obtención de pagos en la cual la estrategia aleatoria obtiene pagos altos durante la simulación, ésta muestra pagos dispersos durante la primera parte de la simulación, estabilizándose a valores similares al final de la misma. Los estudiantes de la estrategia cooperadora muestran una caída en los valores recibidos, los estudiantes de las estrategias condicionales (tit-fot-tat) y vengativos (unforgiving) muestran una ganancia de pagos estables a medida que se va desarrollando la simulación.

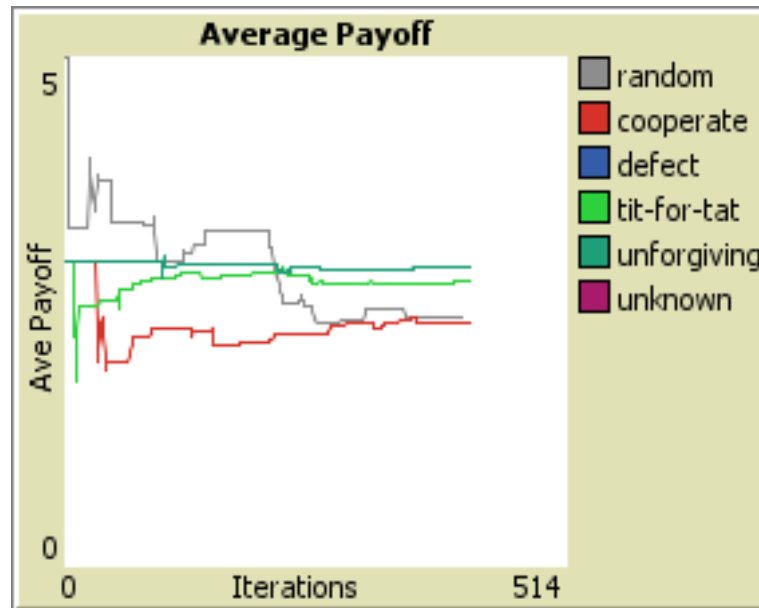
Figura 36 - Pago Promedio del modelo Precargado en NetLogo Para el Equipo D, Fuente: Elaboración Propia.



El equipo E está conformado por 1 estudiante que coopera (representados en color rojo), 1 estudiante vengativo (representado en color verde oscuro), 2 estudiantes condicionales (representados en color verde claro) y 2 estudiante aleatorios (representados en color gris), mostrando los resultados en la figura 37, en ella se observa los puntajes obtenidos por cada tipo de estrategia, los valores van de 0 a 5, donde 0 equivale a la ganancia mínima y 5 que corresponde a la ganancia máxima.

Durante toda la simulación se muestra una obtención de pagos en la cual la estrategia aleatoria obtiene pagos altos en una gran parte de la simulación, los estudiantes con estrategia cooperadora empiezan con buenos pagos, pero rápidamente sus valores descienden, los valores de los estudiantes de las estrategias condicionales (tit-fot-tat) inician bajos pero se estabilizan y los estudiantes de estrategia vengativa (unforgiving) se muestran estables a medida que se va desarrollando la simulación.

Figura 37 - Pago Promedio del Modelo Precargado en NetLogo Para el Equipo E, Fuente: Elaboración Propia.



Las anteriores gráficas no son explícitas ni permiten hacer análisis aproximados, debido a la asociación de las variables además del tipo de interacción entre los estudiantes y las condiciones del preestablecidas del mundo en la interfaz gráfica. Debido a lo anterior, se realizó una adaptación a dicho modelo mediante una reingeniería de código para adaptarlo a lo planteado en la estrategia didáctica, advirtiendo que el modelamiento basado en agentes ofrece un cubrimiento parcial a los criterios de modelamiento propuestos (Conte, 2001). La herramienta permite representar realimentación y circularidad, retardos como reglas específicas para agentes y ambiente, pero no considera su procesamiento promedio.

7.3.2.1. Modificaciones. Para adaptar el modelo del prisionero iterado cargado en Netlogo se realizaron modificaciones al código original, estas se explican un poco a continuación:

7.3.2.1.1. Modificación de Variables Globales. Se agregaron variables globales para cada una de las estrategias de los equipos de trabajo del grado 801, es decir, la cantidad de estudiantes

preestablecido en las barras deslizantes, además, se crean variables que ayudan a acumular los puntajes de cada estrategia en sus respectivos equipos de trabajo y los puntajes globales de los mismos. Esta modificación es necesaria para obtener un historial de puntajes tanto de las estrategias como del rendimiento global de los equipos de trabajo y que servirá como indicador para determinar si los equipos son relativamente equilibrados en el momento de su conformación.

7.3.2.1.2. Modificación del Setup. Configuración de la Interfaz. El código original del dilema del prisionero hacía un llamado a 4 funciones principales para su funcionamiento, el código se modificó para que la interfaz gráfica del mundo cambie, este código adicional ubica las 5 mesas correspondientes a cada equipo de trabajo en posiciones fijas limitadas por la superficie que corresponde al grupo asignado, además del piso y el espacio del tablero.

7.3.2.1.3. Modificación de Variables. Locales. El código original del dilema del prisionero crea las tortugas para cada estrategia basándose solamente en 6 barras deslizantes, es decir, una barra deslizante para cada tipo de estrategia donde la variable global asigna el valor a una variable local. En el código modificado se incluye dicha asignación para los 5 equipos de trabajo que se implementan en la secuencia didáctica.

7.3.2.1.4. Modificación de Características de los Estudiantes. El código original del dilema del prisionero crea las tortugas para cada estrategia basándose solamente en 6 barras deslizantes, es decir, una barra deslizante para cada tipo de estrategia donde la variable global asigna el valor a una variable local. El código modificado incluye la creación de los estudiantes de cada equipo de trabajo diferenciados entre sí por colores que identifican el tipo de estrategia y las coordenadas de la interfaz gráfica que identifican a que equipo de trabajo pertenecen.

Aunque el espacio de trabajo de cada equipo esta cuidadosamente delimitado, se ha diseñado el código de tal manera que los estudiantes de cada equipo de trabajo aparezcan en la interfaz gráfica de manera aleatoria en su correspondiente espacio de trabajo, los estudiantes que cooperan de manera aleatoria se les ha asignado el color gris, los estudiantes que siempre cooperan se les ha asignado el color rojo, los estudiantes nunca cooperan se les ha asignado el color azul, los estudiantes que cooperan de manera condicional se les ha asignado el color verde, los estudiantes que cooperan de manera vengativa se les ha asignado el color turquesa y los estudiantes que presentan una estrategia totalmente desconocida se les ha asignado el color magenta.

7.3.2.1.5. Modificación de la Aleatoriedad. Se refiere a la posición global de los estudiantes, El código original se modifica para que las tortugas (estudiantes) inicien en su respectivo espacio de trabajo.

7.3.2.1.6. Modificación Referente a la Creación de Tortugas. Se trata de la creación de los estudiantes. En el código modificado se crea una función que asigna el tipo de estrategia a cada tortuga y dependiendo al equipo de trabajo al que pertenece asigna una posición aleatoria en el respectivo espacio de trabajo de cada grupo, dentro de ella, están incluidos los códigos que realizan las acciones que se acaban de mencionar.

7.3.2.1.7. Modificación del Movimiento de los Estudiantes. Se debe crear el movimiento por grupos de trabajo. Se limita el movimiento de los estudiantes, esta función hace que los estudiantes se muevan aleatoriamente pero dentro de su espacio de trabajo, la función contiene el código para cada equipo de trabajo de manera independiente, pues las coordenadas de cada uno de los 5 espacios de trabajos son diferentes, por ello se configuran movimientos aleatorios distintos para cada equipo de trabajo.

7.3.2.1.8. Modificación Sobre el Proceder de los Estudiantes. Si los estudiantes no encuentran asociación, el modelo original les pide moverse aleatoriamente por todo el mundo, se modificó el código de tal manera que limite los movimientos de los estudiantes solo al espacio de trabajo de su correspondiente equipo.

7.3.2.1.9. Modificación Sobre la Asignación de Estrategias. En el código del modelo original, esté consulta las estrategias de todas las tortugas, al tomar todas las tortugas que tienen una misma estrategia les asigna acciones partiendo de las variables locales de la estrategia correspondiente, se modifica el código para que las acciones las asigne no solo por estrategia, también teniendo en cuenta las características de cada equipo de trabajo para asignar las respectivas acciones.

7.3.2.1.10. Modificación Sobre la Actualización del Historial de Puntajes. El código original actualiza los datos que va reuniendo a medida que la simulación se está realizando, pero solo lo hace para 6 tipos de estrategia diferentes, en la modificación al código se incluye código para las estrategias, pero considerando cada equipo de trabajo.

7.3.2.1.11. Modificación Sobre la Asignación de Puntajes. De igual manera que con la actualización del historial, también se incluyen funciones para que calcule los puntajes obtenidos de cada grupo de estudiantes en sus respectivos equipos de trabajo, el código original tampoco incluía esta opción.

7.3.2.1.12. Modificación del Pago. Al suponer que se reúnen 2 estudiantes a hacer un ejercicio o tarea académica o para estudiar en parejas, si los dos estudiantes cooperan obtendrán la misma ganancia, todo inicia cuando uno de ellos le explica o le ayuda al otro, el costo es el desgaste de explicar a un compañero (c), el beneficio son las dudas que el estudiante supera cuando otro le

explica (b), así, la ganancia (g), se deduce como $g=b-c$. Se pueden presentar las siguientes situaciones:

1. Los dos estudiantes cooperen (CC): En este caso un estudiante cooperador tiene un beneficio de $b=5$ por recibir ayuda el otro estudiante y un costo $c=2$ por explicarle a su compañero, es decir, $g=5-2=3$.

2. El primer estudiante coopera, pero el segundo estudiante no: En este caso un estudiante cooperador tiene un beneficio de $b=0$, el costo corresponde a $c=2$ por explicarle a su compañero, es decir, $g=0-2=-2$.

3. El primer estudiante no coopera, pero el segundo estudiante si: En este caso un estudiante no cooperador tiene un beneficio de $b=5$, sin hacer ningún esfuerzo, es decir, el costo corresponde a $c=0$, por lo tanto, $g=5-0=5$

4. Los dos estudiantes no cooperan: En este caso, como el primer estudiante en consideración no hace ningún esfuerzo, tiene un beneficio de $b=0$, sin hacer ningún esfuerzo, es decir, el costo corresponde a $c=0$, por lo tanto, $g=0-0=0$.

Se modifica la matriz de pago, tal que $CC = 3$, $CD = -2$, $DC=5$ y $DD = 0$.

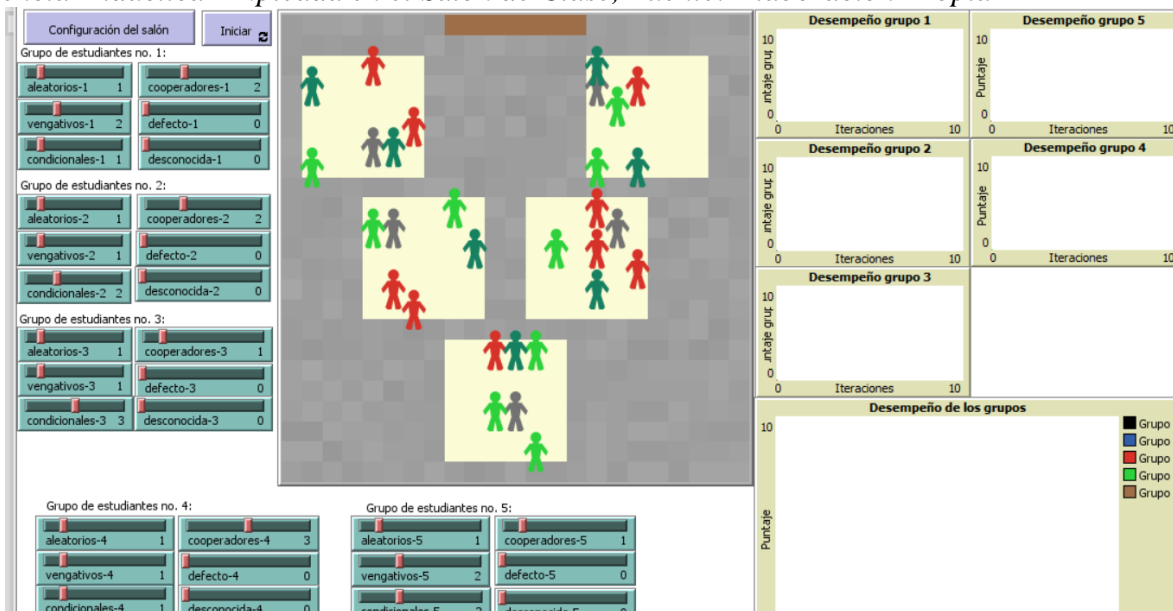
El código modificado se incluyó en el anexo 12.

7.3.2.2. Resultado de las Simulaciones. Con la adaptación hecha se realizaron varias simulaciones, donde se establecieron las características particulares de cada uno de los estudiantes del grado 801, con el fin de observar el comportamiento de los estudiantes en cada uno de los equipos, partiendo de la disposición inicial como lo muestra la figura 38.

Esta interfaz contiene botones deslizantes para cada estrategia de cada grupo, para configurar los posibles estudiantes de cada uno de ellos, se limitó cada botón deslizante a una capacidad máxima de 6 estudiantes, por lo cual se pueden crear grupos de hasta 30 estudiantes.

Se incluye 5 gráficas (una por cada equipo de trabajo) que van mostrando los puntos de cada grupo a medida que se desarrolla la simulación, también se incluye una gráfica que integra los puntajes de todos los equipos para visualizar cada uno de los progresos y poder identificar los equipos de trabajo superiores y los equipos de trabajo inferiores con respecto al rendimiento de los demás, esto ayudará a tener indicios de la equidad entre los 5 equipos de trabajo, y permitirá determinar si los equipos en el inicio de las clases, es decir desde la distribución de los equipos, es equilibrado en el ámbito cooperativo.

Figura 38 - Resultado de la Interfaz del Modelo del Dilema del Prisionero Iterado Adaptado a la Secuencia Didáctica Empleada en el Salón de Clase, Fuente: Elaboración Propia

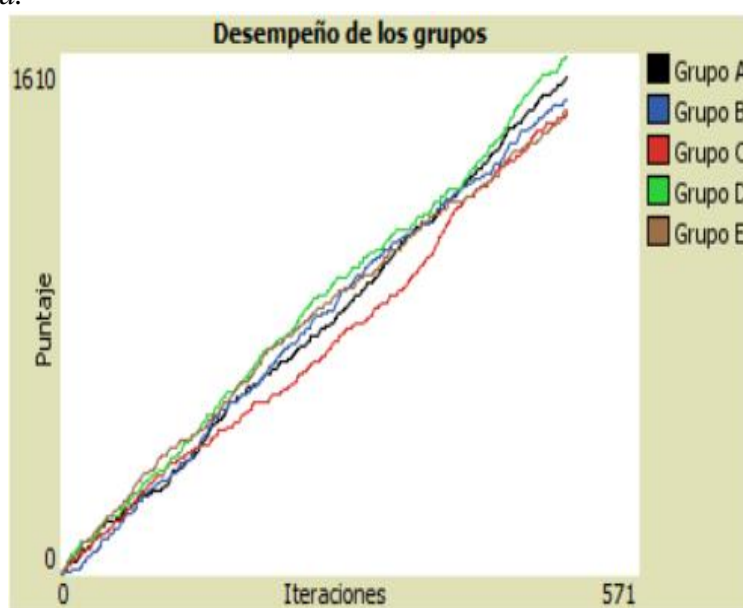


Al hacer clic en el botón “Iniciar” y permitir 500 iteraciones, la figura 38 muestra los resultados para los rendimientos, cada estudiante de cada grupo obtiene un puntaje por iteración,

este puntaje se va acumulando para ir hallando el puntaje total de cada grupo de trabajo, esto permite generar la gráfica que está dibujando el desempeño de cada equipo y gracias a esto se puede comparar el rendimiento general de cada equipo en cada una de las iteraciones.

La figura 39 muestra un mejor rendimiento general en el equipo D, el equipo E muestra un excelente inicio, pero poco a poco su desempeño se ve disminuido, los equipos A y B muestran un inicio por debajo de otros equipos, pero a medida que se hacen más iteraciones sus desempeños mejoran hasta ubicarse en el segundo y tercer lugar respectivamente, en general esta simulación anticipa un desempeño inferior en el equipo C.

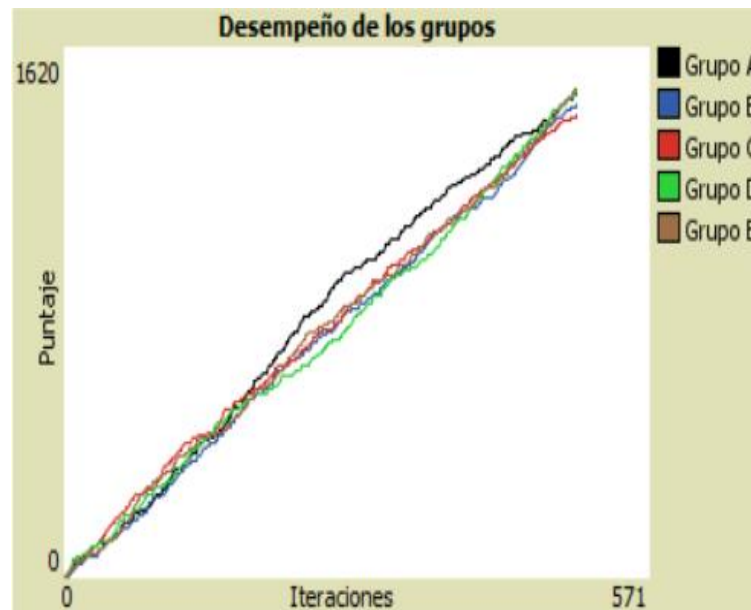
Figura 39 - Resultados de la Primera Simulación de los Equipos Establecidos, Fuente: Elaboración Propia.



Se realizó una segunda simulación bajo las mismas condiciones, con igual número de iteraciones (500), como se observa en la figura 40, de esta manera el equipo A que inicio en los últimos lugares, termina las iteraciones en los primeros lugares, mientras el equipo C y D que

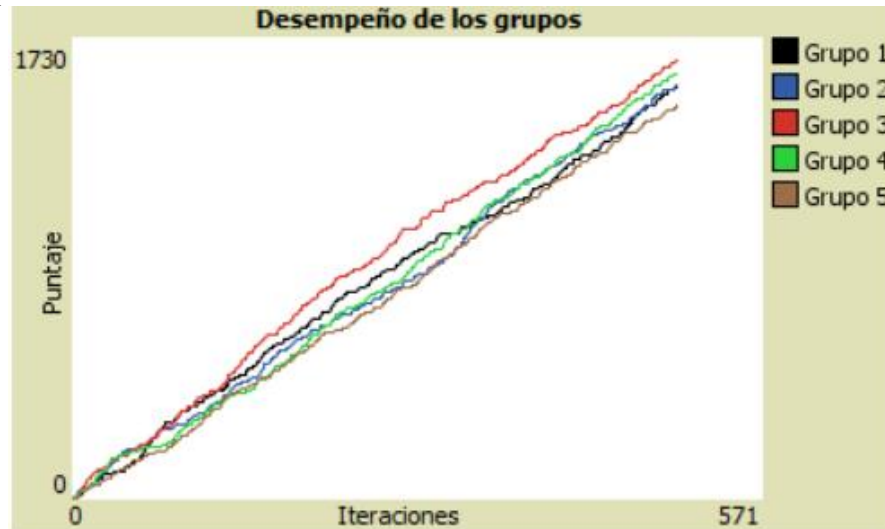
empiezan en los primeros lugares terminan en los últimos lugares, con un rendimiento más equilibrado en el equipo E y un equipo B que de manera general es el de menor rendimiento.

Figura 40 - Resultados de la Segunda Simulación de los Equipos Establecidos, Fuente: Elaboración Propia.



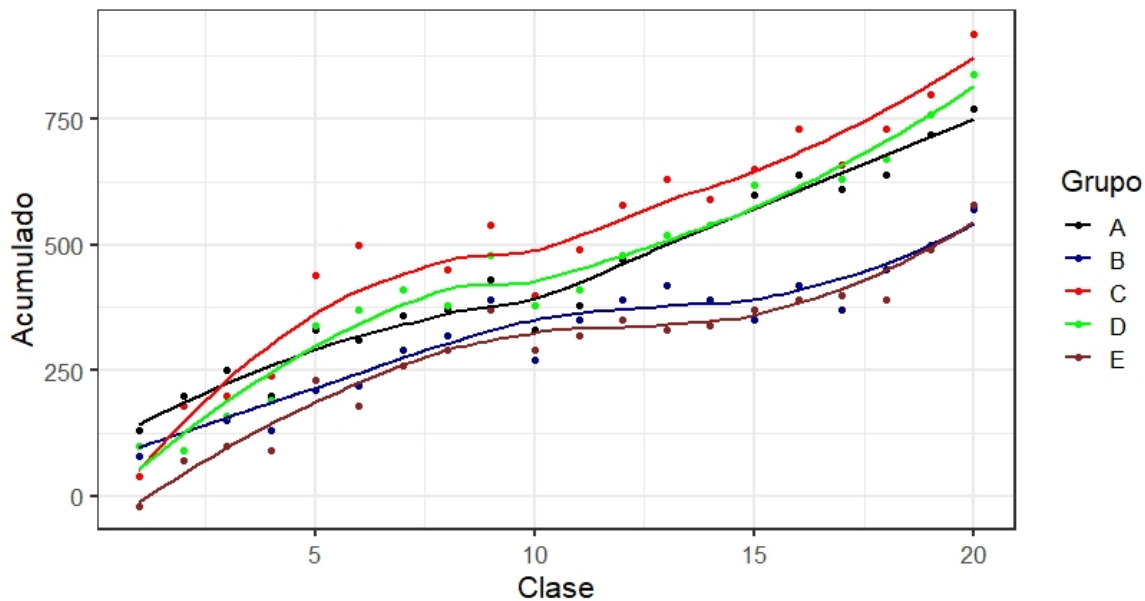
Para una tercera simulación, bajo las mismas condiciones con igual número de iteraciones, bajo los resultados que muestra la figura 41, se ve un rendimiento similar en todos los equipos, aunque al final, los de mejor rendimiento son el grupo 3, es decir el equipo C y el grupo 4, es decir, el equipo E. Los grupos de no tan buenos desempeños son el grupo 2 y 5.

Figura 41 - Resultados de la Tercera Simulación de los Equipos Establecidos, Fuente: Elaboración Propia.



Por último, se generó una gráfica en R con los datos del anexo 13 donde se registró la adquisición y pérdida de puntos de cada equipo durante las 20 clases, los resultados se muestran en la figura 42, donde cada grupo tiene colores similares a los grupos de las gráficas de las simulaciones, de esta manera se puede notar que el equipo C, representado por color rojo, empieza con puntos similares al equipo D, pero pronto empieza a obtener mejores puntajes grupales, ocurre algo parecido al equipo D, el equipo A empieza de la mejor manera, pero su rendimiento disminuye un poco y el equipo B y E, quedan relegados a las últimas posiciones.

Figura 42 - Registro de Puntos de Cada Equipo en la Implementación de la Secuencia Didáctica, Fuente: Elaboración Propia.



Esto demuestra que al menos una de las simulaciones se acercó a los resultados reales de la implementación de la secuencia didáctica, que, de alguna manera, inconscientemente los estudiantes con sus estrategias y actitudes en clase, evidenciaron que los estudiantes con estrategias condicionales son los que se desempeñaron de mejor manera durante dicha implementación.

Según las simulaciones y la comparación con los resultados reales se puede afirmar que la secuencia didáctica es una buena alternativa para buscar mejores resultados y mayor participación entre los estudiantes del grado 801.

7.3.3. Test de Percepción de Aprendizaje Cooperativo

Al iniciar la investigación a los integrantes de la muestra (Grado 801 y 803), se aplicó un test sobre su percepción de aprendizaje cooperativo y sobre el desempeño que tenían cuando trabajaban en grupo, allí se trabajaban las diferentes variables que se tuvo en cuenta para la investigación (habilidades sociales, procesamiento grupal, responsabilidad individual,

interdependencia positiva e interacción promotora). Para medir el impacto que tuvo la secuencia didáctica implementada en el grado 801 se realizará un análisis donde se compraran los resultados de los test en diferentes momentos:

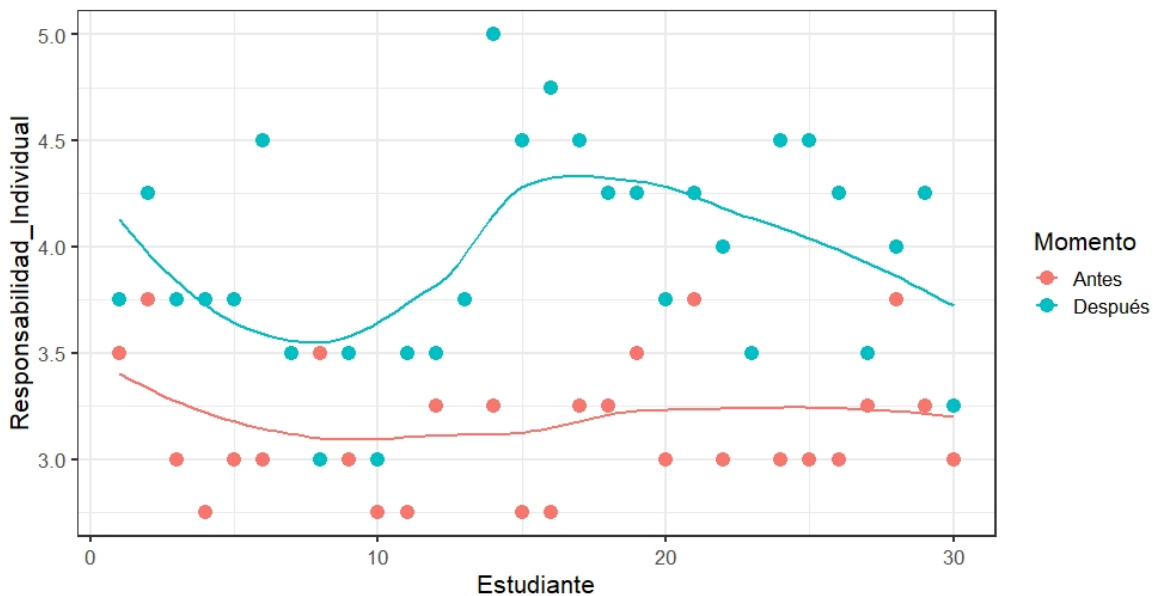
7.3.3.1. Comparación por Estudiante de los Valores de Antes de la Aplicación de la Secuencia en 801 Frente a los Valores Después de la Aplicación. El equipo de investigación hace un análisis de los valores de cada estudiante, desde 2 momentos, un antes y un después de la secuencia didáctica implementada, para ello se va a tener en cuenta cada una de las 5 variables involucradas en el proceso, pero estas variables están integradas por el promedio de los resultados de cada una de las 4 preguntas que componen cada variable y que fueron aplicadas en el cuestionario Likert (Ver anexo 1).

La figura 43 muestra la evolución de la responsabilidad individual del grado 801, en cada uno de los 30 estudiantes que componen el grado, donde el color rojo representa momento antes de implementar la secuencia didáctica y el color verde el momento después de finalizar la implementación de la secuencia didáctica, recordando que la escala valorativa es de 1.0 a 5.0.

En casos como el de los estudiantes que corresponden a los códigos 4, 6, 14, 15, 16, 17, 18, 22, 24, 25, 26 y 29, es decir, 12 estudiantes, en ellos se evidencia una gran diferencia de manera positiva entre su valoración antes de implementar la secuencia y después, por lo tanto, en estos estudiantes se reconoce el acierto de la implementación de la secuencia didáctica, en los códigos 1, 2, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 13, 19, 20, 21, 27, 28 y 30, es decir, 15 estudiantes presentaron una evolución significativa durante la implementación, los estudiantes de los códigos 7, 12 y 23 no presentaron avance ni retroceso en su valoración de responsabilidad, en cuanto al estudiante del código 13, este estudiante muestra una reducción de su valoración individual.

En términos generales hablamos que la implementación de la secuencia didáctica fue positiva para 26 estudiantes, fue neutra para 3 estudiantes y tan solo afectó de manera negativa a un estudiante.

Figura 43 - Comparación Entre el Antes y Después Para 801 por Estudiante y Responsabilidad Individual, Fuente: Elaboración Propia.



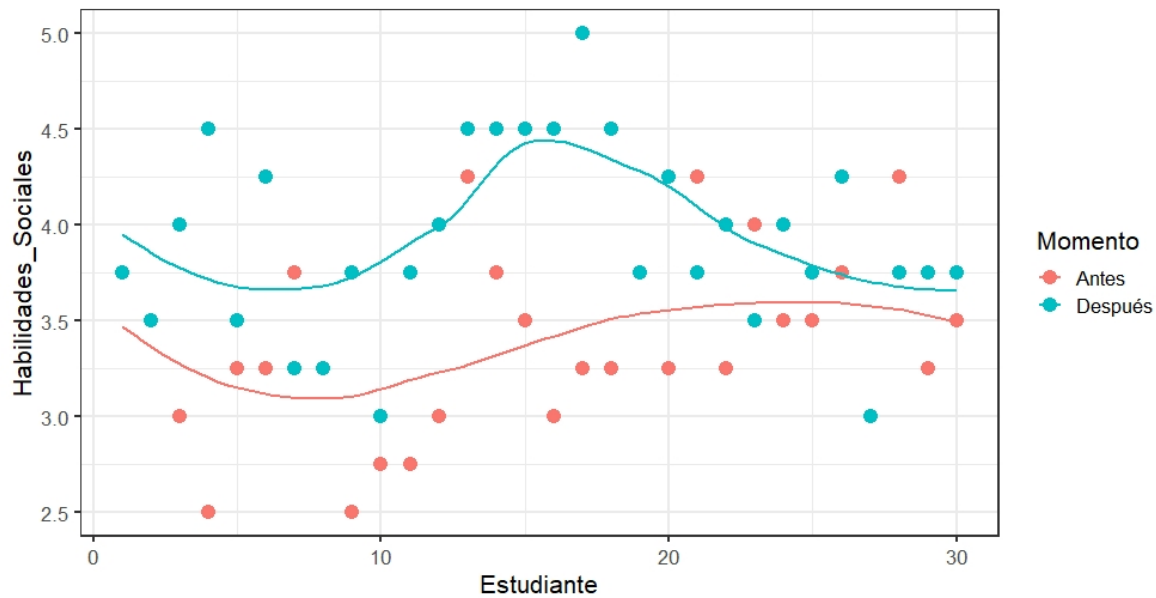
La figura 44 muestra la evolución de las habilidades sociales del grado 801, en cada uno de los 30 estudiantes que componen el grado, donde el color rojo representa momento antes de implementar la secuencia didáctica y el color verde el momento después de finalizar la implementación de la secuencia didáctica, recordando que la escala valorativa es de 1.0 a 5.0.

En casos como el de los estudiantes que corresponden a los códigos 3, 4, 6, 9, 11, 12, 15, 16, 17, 18 y 20, es decir, 12 estudiantes, en ellos se evidencia una gran diferencia de manera positiva entre su valoración antes de implementar la secuencia y después, por lo tanto, en estos estudiantes se reconoce el acierto de la implementación de la secuencia didáctica, en los códigos 5, 7, 13, 14, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 29 y 30, es decir, 13 estudiantes presentaron una evolución

significativa durante la implementación, los estudiantes de los códigos 1, 2, 10, 19 y 27 no presentaron avance ni retroceso en su valoración de responsabilidad, en cuanto a los estudiantes de los códigos 8, 21 y 23, muestra una reducción de su valoración individual.

En términos generales, la implementación de la secuencia didáctica fue positiva para 25 estudiantes, fue neutra para 5 estudiantes y tan solo afectó de manera negativa a 3 estudiantes.

Figura 44 - Comparación Entre el Antes y Después Para 801 por Estudiante y Habilidades Sociales, Fuente: Elaboración Propia.



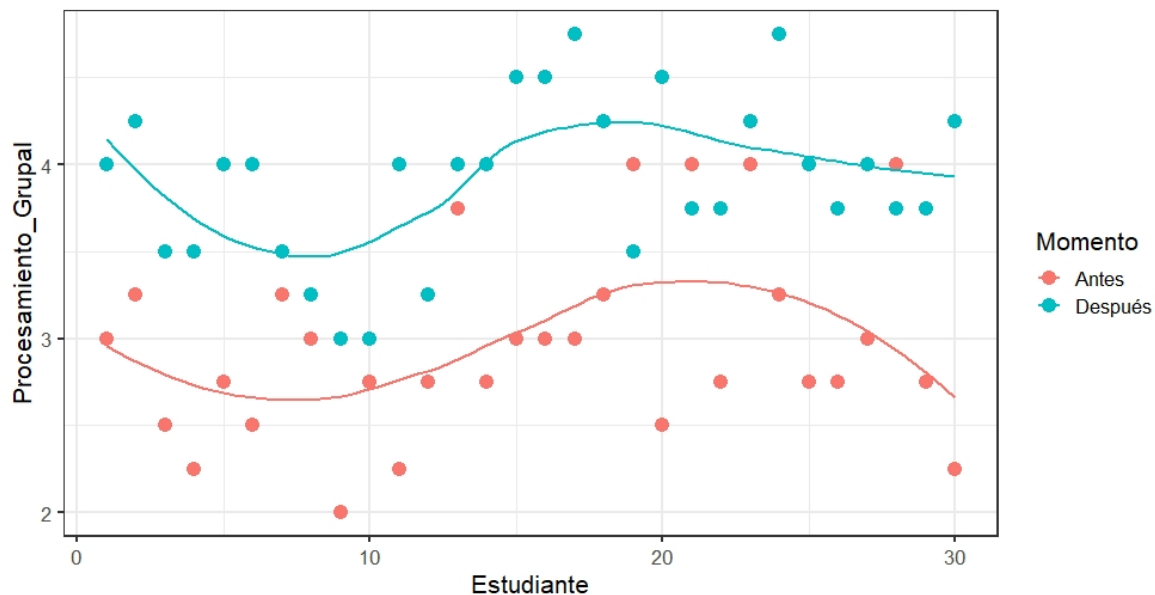
La figura 45 muestra la evolución del procesamiento grupal del grado 801, en cada uno de los 30 estudiantes que componen el grado, donde el color rojo representa momento antes de implementar la secuencia didáctica y el color verde el momento después de finalizar la implementación de la secuencia didáctica, recordando que la escala valorativa es de 1.0 a 5.0.

En casos como el de los estudiantes que corresponden a los códigos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 11, 14, 15, 16, 17, 20, 22, 24, 25, 26, 27 y 30, es decir, 19 estudiantes, en ellos se evidencia una gran diferencia de manera positiva entre su valoración antes de implementar la secuencia y después,

por lo tanto, en estos estudiantes se reconoce el acierto de la implementación, en los códigos 7, 8, 10, 12, 13, 18, 21, 23 y 29, es decir, 9 estudiantes presentaron una evolución significativa durante la implementación de la secuencia didáctica, en cuanto a los estudiantes de los códigos 19 y 28, se muestra una reducción de su valoración individual.

En términos generales, la implementación de la secuencia didáctica fue positiva para 28 estudiantes, presentaron neutralidad 5 estudiantes y tan solo afectó de manera negativa a 2 estudiantes.

Figura 45 - Comparación Entre el Antes y Después Para 801 por Estudiante y Procesamiento Grupal, Fuente: Elaboración Propia.

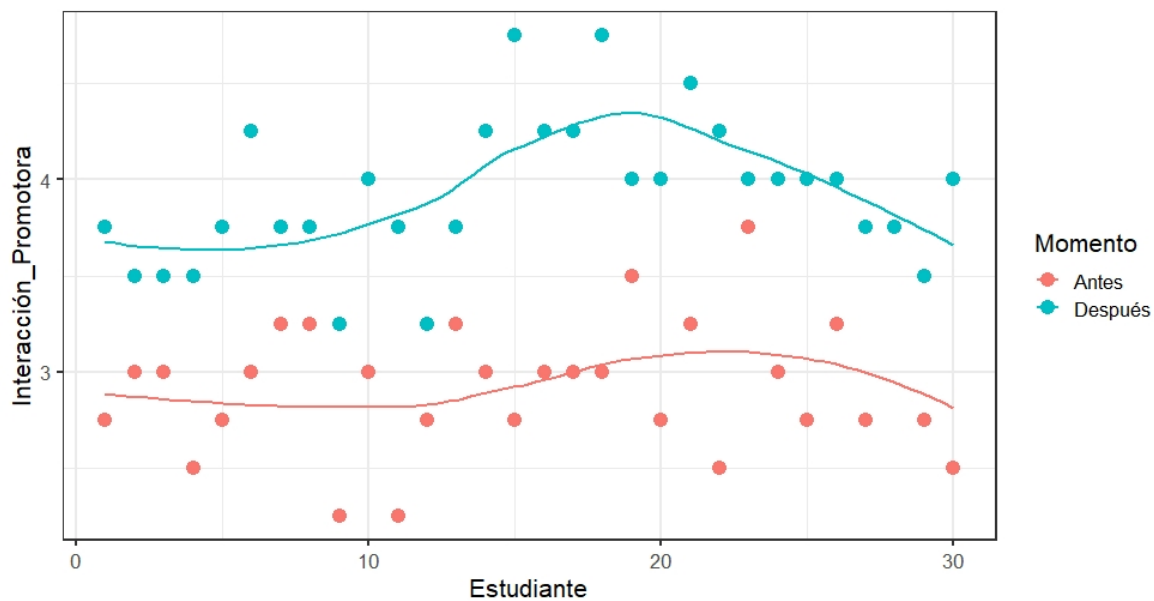


La figura 46 muestra la evolución de la interacción promotora del grado 801, en cada uno de los 30 estudiantes que componen el grado, donde el color rojo representa momento antes de implementar la secuencia didáctica y el color verde el momento después de finalizar la implementación de la secuencia didáctica, recordando que la escala valorativa es de 1.0 a 5.0.

En casos como el de los estudiantes que corresponden a los códigos 1, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 24, 25, 27 y 30, es decir, 18 estudiantes, en ellos se evidencia una gran diferencia de manera positiva entre su valoración antes de implementar la secuencia y después, por lo tanto, en estos estudiantes se reconoce el acierto de la implementación de la secuencia didáctica, en los códigos 2, 3, 7, 8, 10, 12, 13, 19, 23, 26, 29 y 30, es decir, 11 estudiantes presentaron una evolución significativa durante la implementación, el estudiantes del código 28 no presentó avance ni retroceso en su valoración individual.

En términos generales, la implementación de la secuencia didáctica fue positiva para 29 estudiantes y presentó neutralidad en 1 estudiante.

Figura 46 - Comparación Entre el Antes y Después Para 801 por Estudiante y la Interacción Promotora, Fuente: Elaboración Propia.



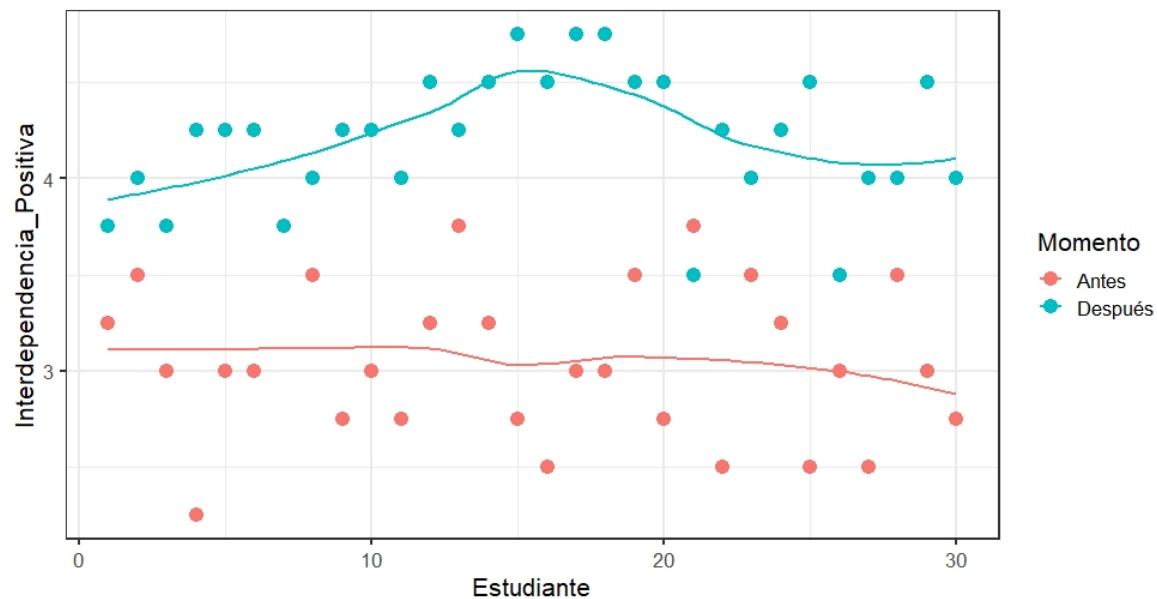
La figura 47 muestra la evolución de la interdependencia positiva del grado 801, en cada uno de los 30 estudiantes que componen el grado, donde el color rojo representa momento antes

de implementar la secuencia didáctica y el color verde el momento después de finalizar la implementación de la secuencia didáctica, recordando que la escala valorativa es de 1.0 a 5.0.

En casos como el de los estudiantes que corresponden a los códigos 1, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 24, 25, 27 y 30, es decir, 18 estudiantes, en ellos se evidencia una gran diferencia de manera positiva entre su valoración antes de implementar la secuencia y después, por lo tanto, en estos estudiantes se reconoce el acierto de la implementación, en los códigos 2, 3, 7, 8, 10, 12, 13, 19, 23, 26, 29 y 30, es decir, 11 estudiantes presentaron una evolución significativa durante la implementación de la secuencia didáctica, el estudiantes del código 28 no presentó avance ni retroceso en su valoración.

En términos generales, la implementación de la secuencia didáctica fue positiva para 29 estudiantes y presentó neutralidad en 1 estudiante.

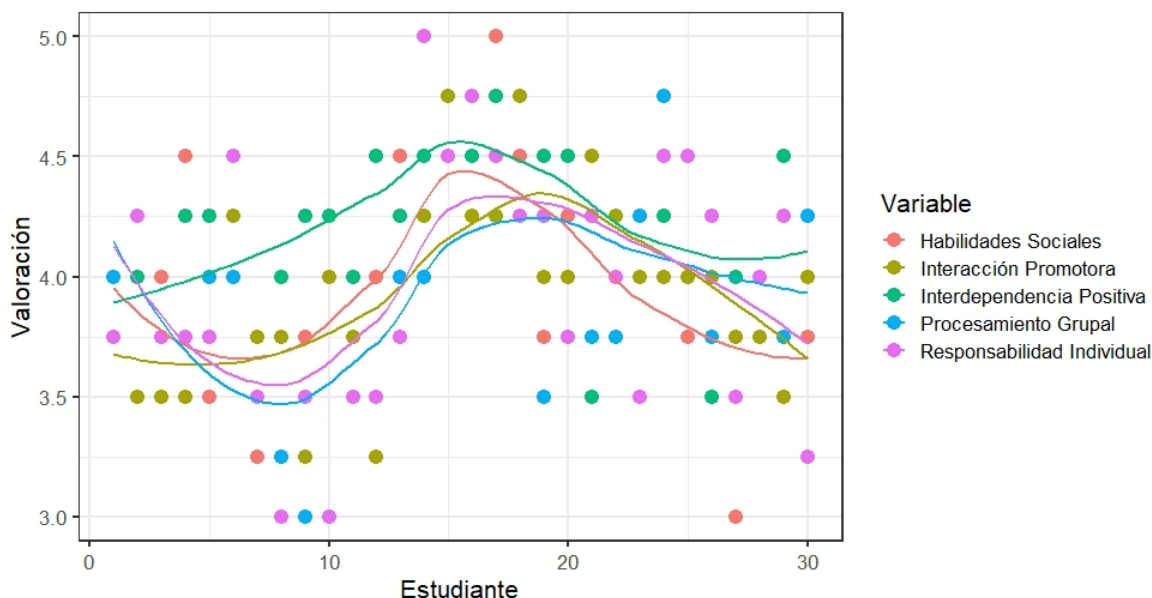
Figura 47 - Comparación Entre el Antes y Después Para 801 por Estudiante y la Interdependencia Positiva, Fuente: Elaboración Propia.



El análisis de las 5 variables de cooperación, indujo al equipo de investigación a pensar que la interdependencia positiva fue la característica que más se fortaleció en 801 después de la implementación de la secuencia didáctica, para corroborarlo se analizó la figura 48 donde se incluyen los resultados de las variables por color, la valoración que va desde 3.0 a 5.0 pues no hay resultados menores que el intervalo mencionado, además se incluye los códigos de los 30 estudiantes.

En la figura 48 se visualiza fácilmente que el mayor impacto en la implementación de la secuencia didáctica lo tiene la interdependencia positiva seguida por las habilidades sociales, aunque solo para una parte de los estudiantes, ocurre algo similar con la responsabilidad individual y la interacción promotora. En el procesamiento grupal, una gran parte de los estudiantes de 801 se muestra como la de menor impacto.

Figura 48 - Comparativo Entre las Variables y los Estudiantes de la Secuencia Didáctica. Elaboración Propia

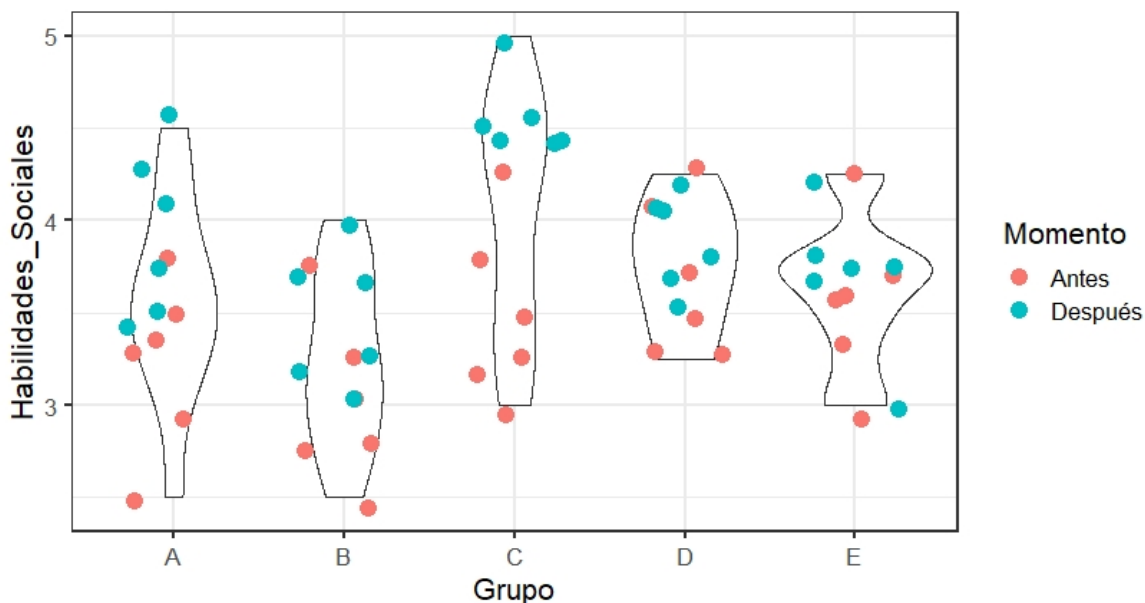


7.3.3.2. Comparación de los Equipos de Trabajo del Momento Antes de la Aplicación de la Secuencia en el Equipo Experimental Frente al Momento Después de la Aplicación.

Debido a que la secuencia didáctica parte de caracterizar los estudiantes y organizarlos en equipos de 6 estudiantes, el equipo de investigación consideró los resultados de la evolución del grado 801 por equipo en el eje horizontal de la figura 49, en el eje vertical se incluye la variable a considerar y los momentos van indicados por colores, es decir, el momento antes corresponde al color rojo y el momento después corresponde al color verde.

Para las habilidades sociales, se reconoce un mayor progreso en el equipo C, que además muestra evolucionar en un grupo más homogéneo, seguido del equipo A, quien también, de ser un equipo muy heterogéneo en esta característica, evoluciona muy bien en un grupo más homogéneo, el equipo D, no muestra un progreso muy significativo en sus integrantes, particularmente uno de ellos tenía una medida de habilidades sociales más alta antes que ahora, el equipo E tiene un progreso más significativo pero el resultado final de uno de los estudiantes se asemeja al resultado inicial de otro, a pesar de ser el equipo con el progreso de menor puntaje, el equipo A tiende a ser más homogéneo al final de la implementación de la secuencia didáctica.

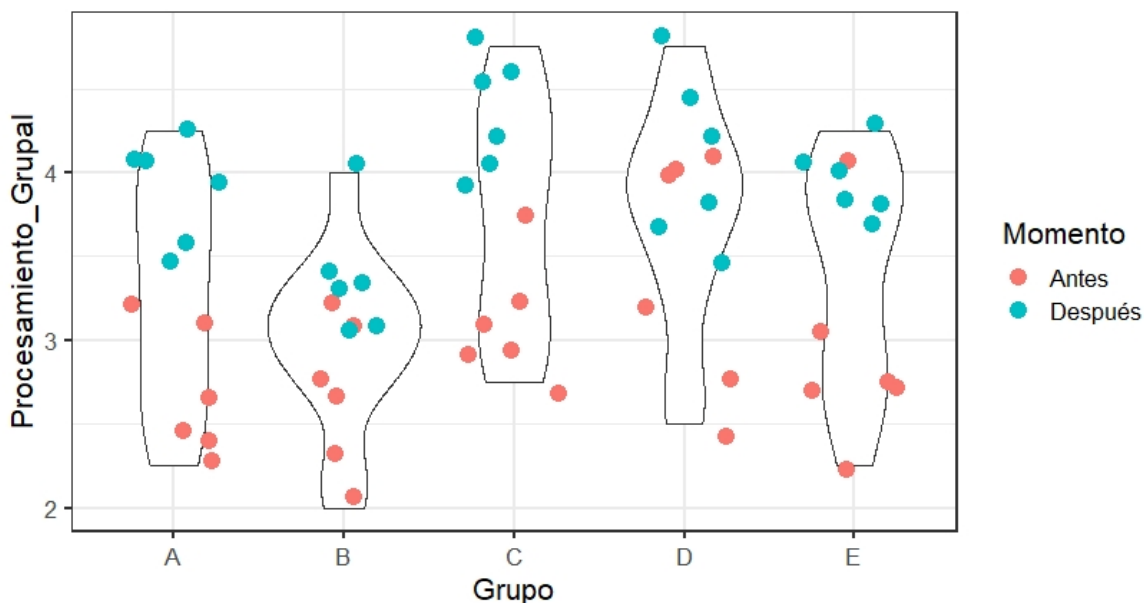
Figura 49 - Comparativo Antes y Después del Grado 801 por Equipo, Habilidades Sociales,
 Fuente: Creación Propia.



Para la siguiente variable, también se consideran los mismos grupos del grado 801 asignados al eje horizontal de la figura 50, en el eje vertical se incluye la variable a considerar y los momentos van indicados por colores, es decir, el momento antes corresponde al color rojo y el momento después corresponde al color verde.

En el procesamiento grupal se observa un mayor progreso en los equipo A, C, D y E, mientras el menor progreso lo muestra el equipo B, pero la medición del progreso para este equipo relativo pues los valores que presentan antes de la implementación de la secuencia son menores a los de los otros grupos, además tanto el equipo B como el equipo D se muestran como los dos que evolucionan de manera más homogénea (sus integrantes finalizan con valores de procesamiento grupal similares).

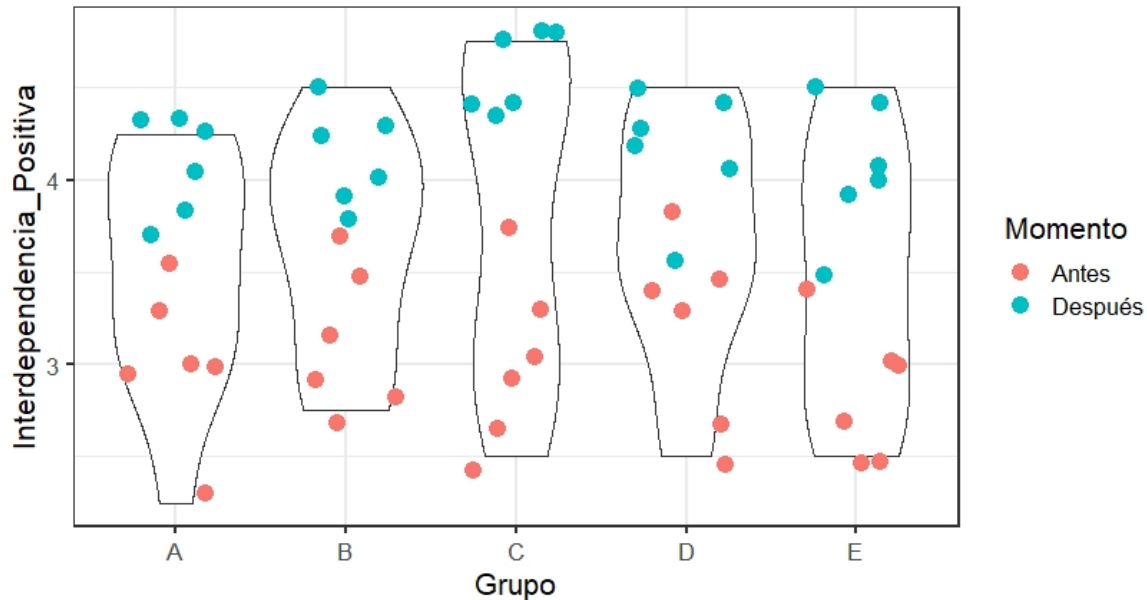
Figura 50 - Comparativo Antes y Después del Grado 801 por Equipo, Procesamiento Grupal,
 Fuente: Creación Propia.



Para el análisis por grupos de la interdependencia positiva, se incluyó la figura 51, en la cual el eje horizontal corresponde a cada uno de los equipos de trabajo, el eje vertical corresponde a la variable considerada, el antes de cada equipo de 801 en color rojo y el después de cada equipo en color verde.

El mayor progreso de la interdependencia positiva durante la implementación de la secuencia didáctica lo muestran los equipos C, B y E, el equipo A evidencia un progreso, pero comparado con los equipos anteriormente mencionados no es tan significativo, en cuanto al equipo D, se evidencia un progreso significativo, pero hay integrantes por debajo de la valoración antes de la implementación de la secuencia didáctica.

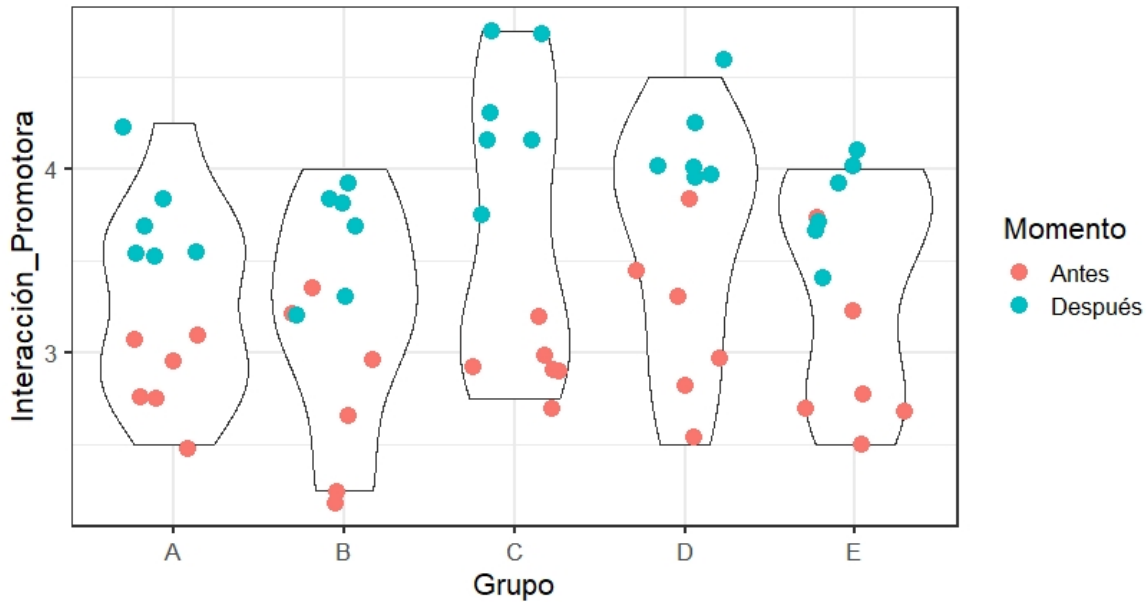
Figura 51 - Comparativo Antes y Después del Grado 801 por Equipo, Interdependencia Positiva, Fuente: Creación Propia.



Para el análisis por grupos de la interacción promotora, se incluyó la figura 52, en la cual el eje horizontal corresponde a cada uno de los equipos de trabajo, el eje vertical corresponde a la variable considerada, el antes de cada equipo de 801 en color rojo y el después de cada equipo en color verde.

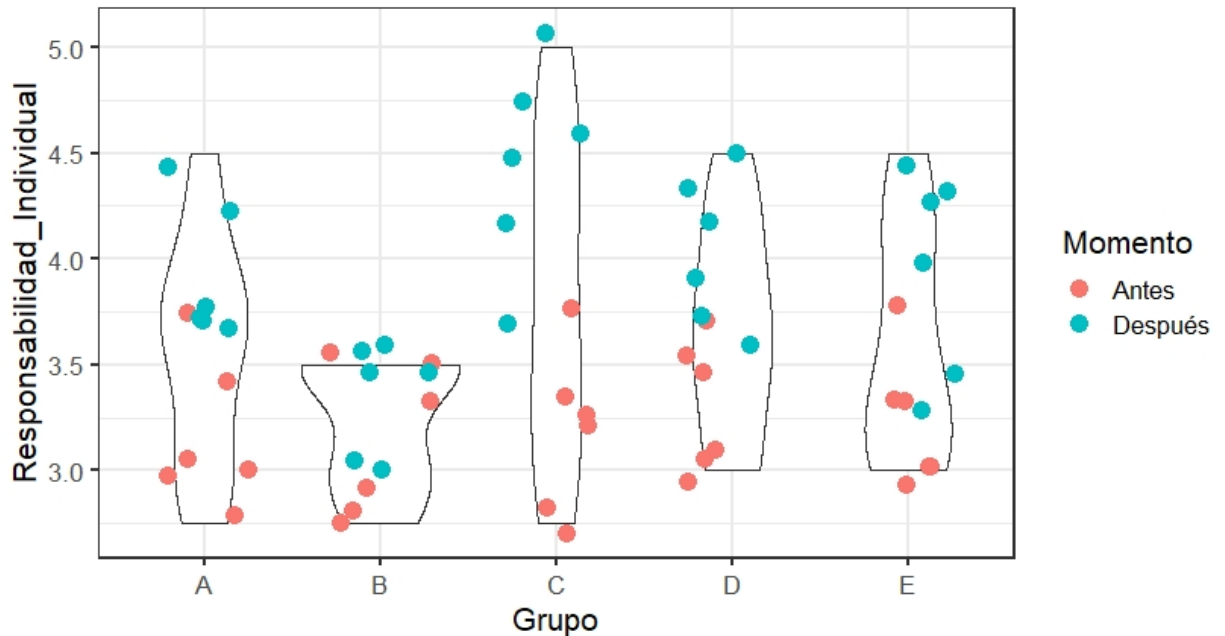
El mayor progreso de la interacción promotora se evidencia en el equipo C, seguido por el equipo D que, iniciando como un conjunto más heterogéneo para esta característica, finaliza como un equipo más homogéneo, seguido en su progreso por el equipo A, que muestra un progreso más homogéneo comparado con el equipo D, que presenta 1 estudiante en rojo por encima de la evolución de varios de los integrantes del equipo. También en esta característica el equipo C es el más rezagado.

Figura 52 - Comparativo Antes y Después del Grado 801 por Equipo, Interacción Promotora,
 Fuente: Creación Propia.



Para la figura 53 se puede apreciar los valores iniciales de la responsabilidad individual para los equipos de 801 en rojo (Antes) y los valores al finalizar (Después) la implementación de la secuencia didáctica en color verde, de tal manera que el equipo C muestra el mayor progreso, seguido de los equipos D y E, en el cuarto lugar el equipo A y por último el equipo B.

Figura 53 - Comparativo Antes y Después del Grado 801 por Equipo, Responsabilidad Individual, Fuente: Creación Propia.



Los investigadores quisieron analizar cuál de las estrategias implementadas por los estudiantes era la más idónea para el rendimiento en cada una de las variables, por tal motivo se compararon de la siguiente manera:

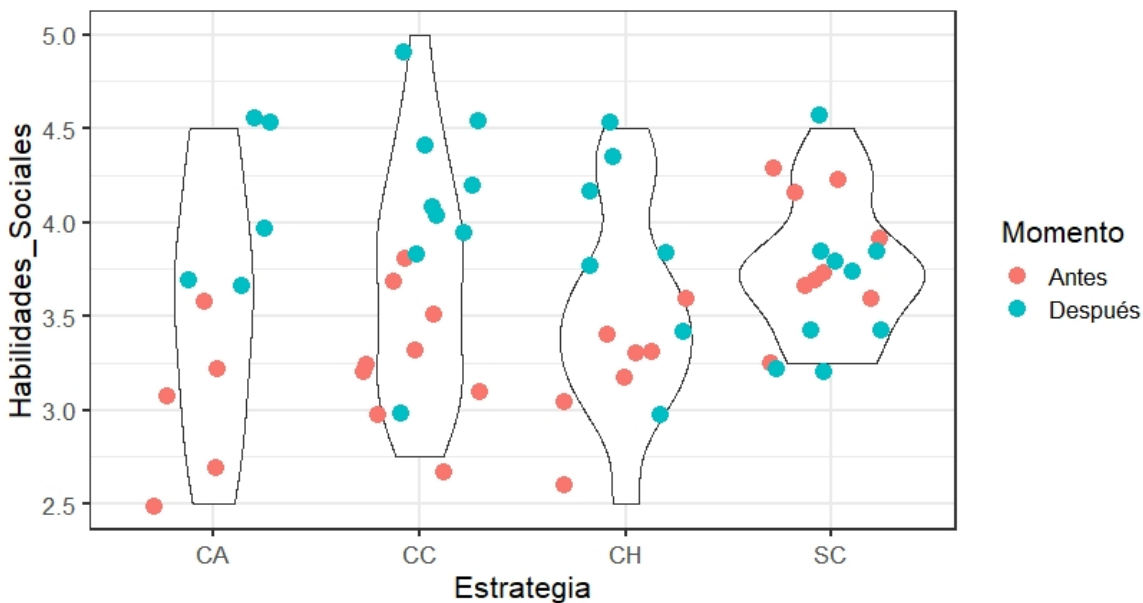
7.3.3.3. Comparación de las Estrategias del Momento Antes de la Aplicación de la Secuencia en el Grupo Experimental Frente al Momento Después de la Aplicación. La figura 54 muestra el antes y el después de las habilidades sociales para el grado 801 comparado por las estrategias donde CA corresponde a la característica de los estudiantes que cooperan aleatoriamente, CC corresponde a la característica de los estudiantes que cooperan condicionalmente, CH corresponde a la estrategia de los estudiantes que coopera hasta que otro estudiante coopere con ellos y SC corresponde a los estudiantes que siempre cooperan.

Los estudiantes con estrategia condicional muestran el mayor progreso, seguidos por los estudiantes con estrategia aleatoria, quienes en su totalidad mostraron progreso, dos estudiantes

con estrategia vengativa no permiten afirmar el progreso total de la estrategia pero si permiten afirmar una aproximación a una homogeneidad de valores de habilidades sociales, lo cual es positivo, el caso de los estudiantes cooperadores donde hay progreso de unos pero valores menores en otros estudiantes de esa estrategia, se explica por el progreso de otros tipos de estrategia en cada grupo, al inicio de la implementación de la secuencia didáctica, los puntajes más altos correspondían a la estrategia de los estudiantes que siempre cooperan pero con la implementación de la secuencia didáctica esta hegemonía se pierde en favor de todos los otros estudiantes, quienes toman un mayor protagonismo.

No se puede esperar una homogeneidad en los resultados finales debido a que los estudiantes de cada estrategia pertenecen a diferentes grupos, la intención del análisis de estas graficas es tratar de establecer para esta investigación cual estrategia resultó más idónea para el rendimiento de los estudiantes del grado 801 durante la secuencia didáctica implementada

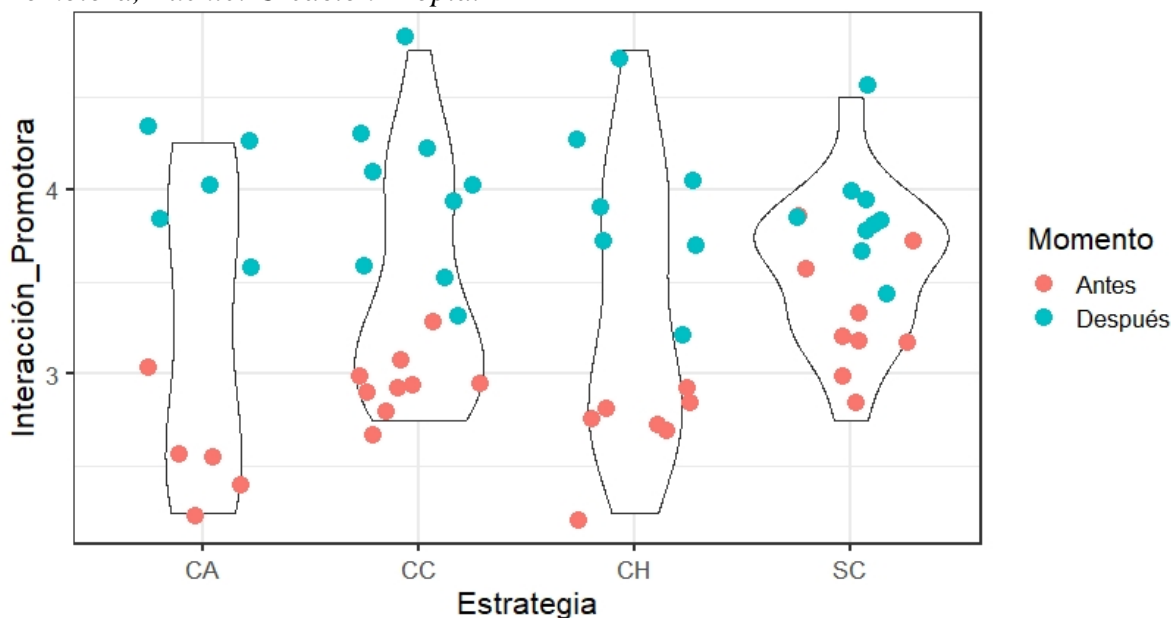
Figura 54 - Comparativo Antes y Después del Grado 801 por Estrategia, Habilidades Sociales, Fuente: Creación Propia.



La figura 55 muestra el antes y el después de la interacción promotora para el grado 801 comparado por las estrategias donde CA corresponde a la característica de los estudiantes que cooperan aleatoriamente, CC corresponde a la característica de los estudiantes que cooperan condicionalmente, CH corresponde a la estrategia de los estudiantes que coopera hasta que otro estudiante coopere con ellos y SC corresponde a los estudiantes que siempre cooperan.

Teniendo en cuenta los valores antes de la implementación de la secuencia, el mayor progreso para esta característica lo muestran las estrategias: vengativa y aleatoria, seguidos por la estrategia condicional que aunque su progreso no es tan notorio, si resulta sienta más homogéneo (valores similares entre los estudiantes de esta estrategia para esta característica), esto es aún más evidente entre los estudiantes de la estrategia de siempre cooperar, donde el progreso es menor pero es más homogéneo.

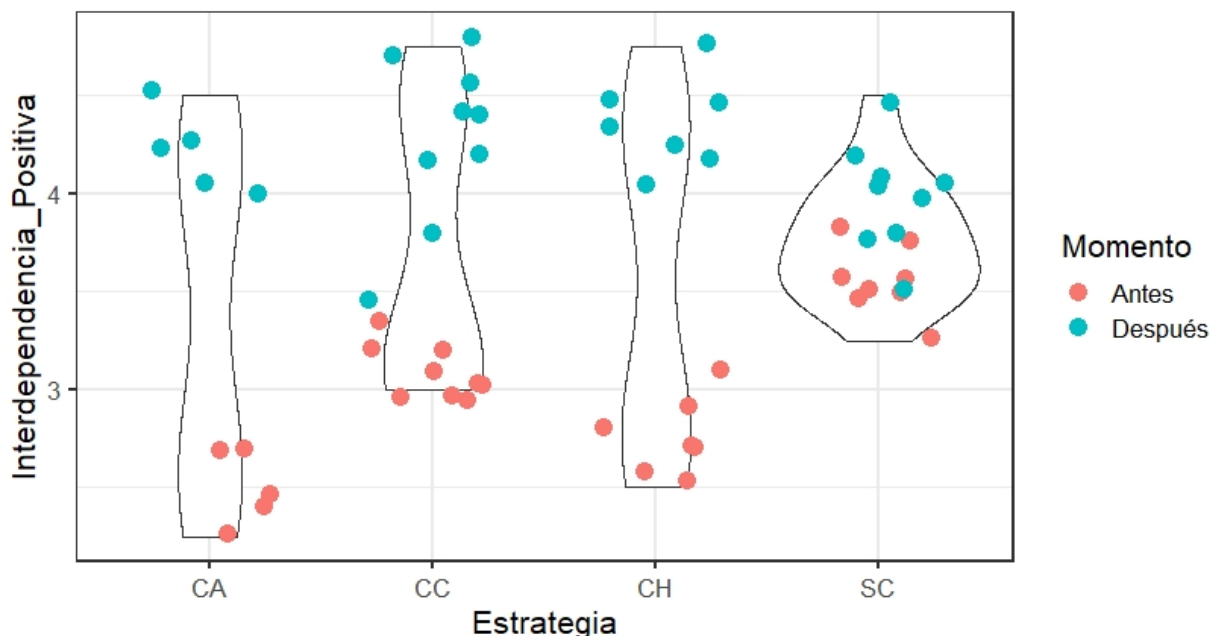
Figura 55 - Comparativo Antes y Después del Grado 801 por Estrategia, Interacción Promotora, Fuente: Creación Propia.



La figura 56 muestra el antes y el después de la interdependencia positiva para el grado 801 comparado por las estrategias donde CA corresponde a la característica de los estudiantes que cooperan aleatoriamente, CC corresponde a la característica de los estudiantes que cooperan condicionalmente, CH corresponde a la estrategia de los estudiantes que coopera hasta que otro estudiante coopere con ellos y SC corresponde a los estudiantes que siempre cooperan.

A diferencia del comportamiento de la interacción promotora, la interdependencia positiva muestra progresos más homogéneos entre cada una de las estrategias, a excepción de la estrategia condicional; para esta característica el mayor progreso lo presentan los estudiantes con estrategia aleatoria, seguidos de los estudiantes con estrategia vengativa, a continuación, los estudiantes con estrategia condicional y por último los estudiantes con estrategia de siempre cooperar.

Figura 56 - Comparativo Antes y Después del Grado 801 por Estrategia, Interdependencia positiva, Fuente: Creación Propia.

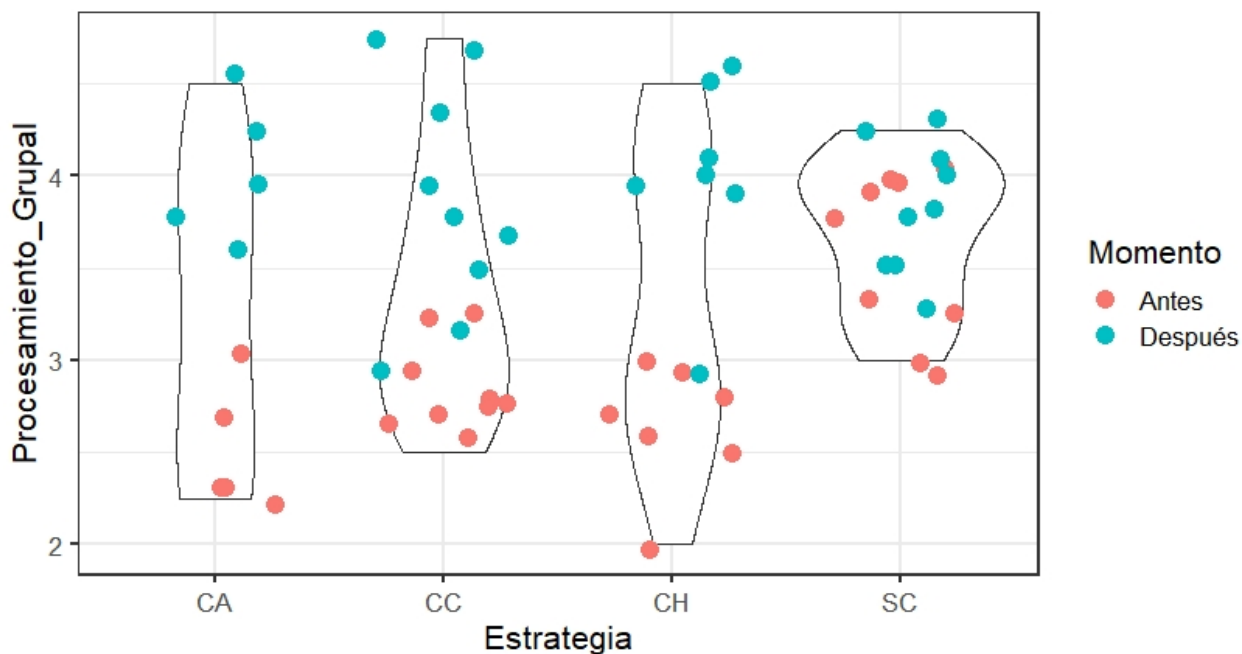


La figura 57 muestra el antes y el después del procesamiento grupal para el grado 801 comparado por las estrategias donde CA corresponde a la característica de los estudiantes que

cooperan aleatoriamente, CC corresponde a la característica de los estudiantes que cooperan condicionalmente, CH corresponde a la estrategia de los estudiantes que coopera hasta que otro estudiante coopere con ellos y SC corresponde a los estudiantes que siempre cooperan.

Los estudiantes de la estrategia vengativa muestran un mayor progreso, excepto uno, seguida por los de la estrategia aleatoria, los de la estrategia condicional y por último los estudiantes que siempre cooperan. A diferencia de los resultados de la característica interdependencia positiva.

Figura 57 - Comparativo Antes y Después del Grado 801 por Estrategia, Procesamiento Grupal, Fuente: Creación Propia.

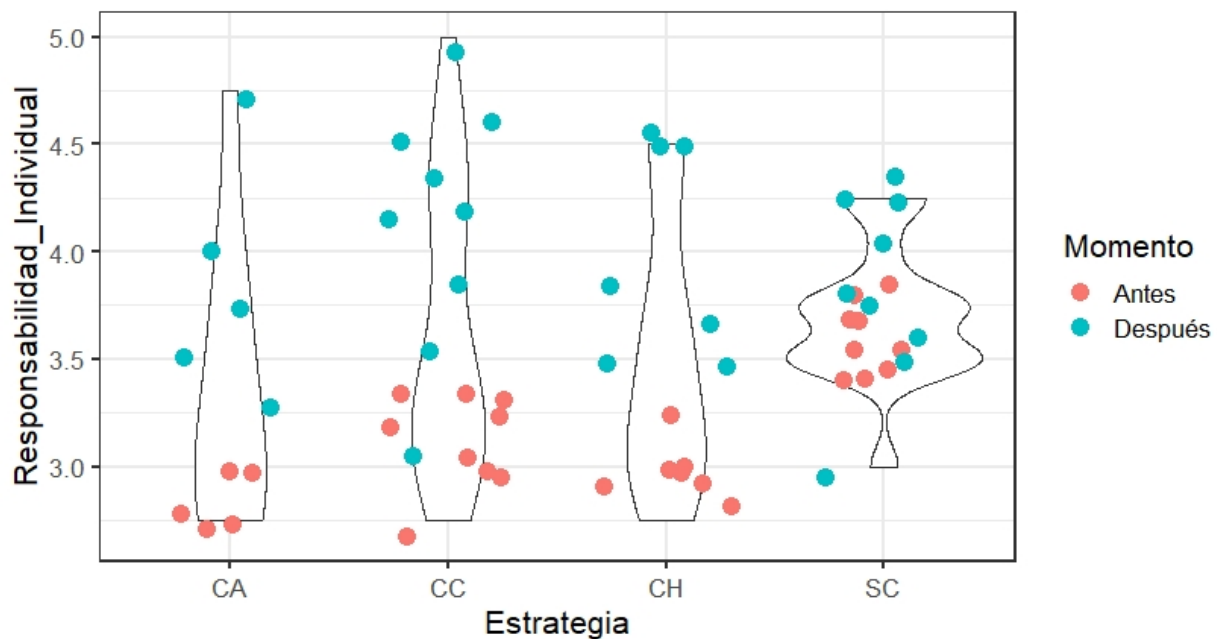


La figura 58 muestra el antes y el después de la responsabilidad individual para el grado 801 comparado por las estrategias donde CA corresponde a la característica de los estudiantes que cooperan aleatoriamente, CC corresponde a la característica de los estudiantes que cooperan

condicionalmente, CH corresponde a la estrategia de los estudiantes que coopera hasta que otro estudiante coopere con ellos y SC corresponde a los estudiantes que siempre cooperan.

Los estudiantes de las estrategias aleatorias, condicionales y vengativas, muestran un progreso poco homogéneo (valores similares para la característica responsabilidad individual), el mayor progreso para esta característica lo muestran los estudiantes de la estrategia condicional, seguidos por los de la estrategia aleatoria, luego los de la estrategia vengativa, por último, los estudiantes que siempre cooperan.

Figura 58 - Comparativo Antes y Después del Grado 801 por Estrategia, Responsabilidad Individual, Fuente: Creación Propia.



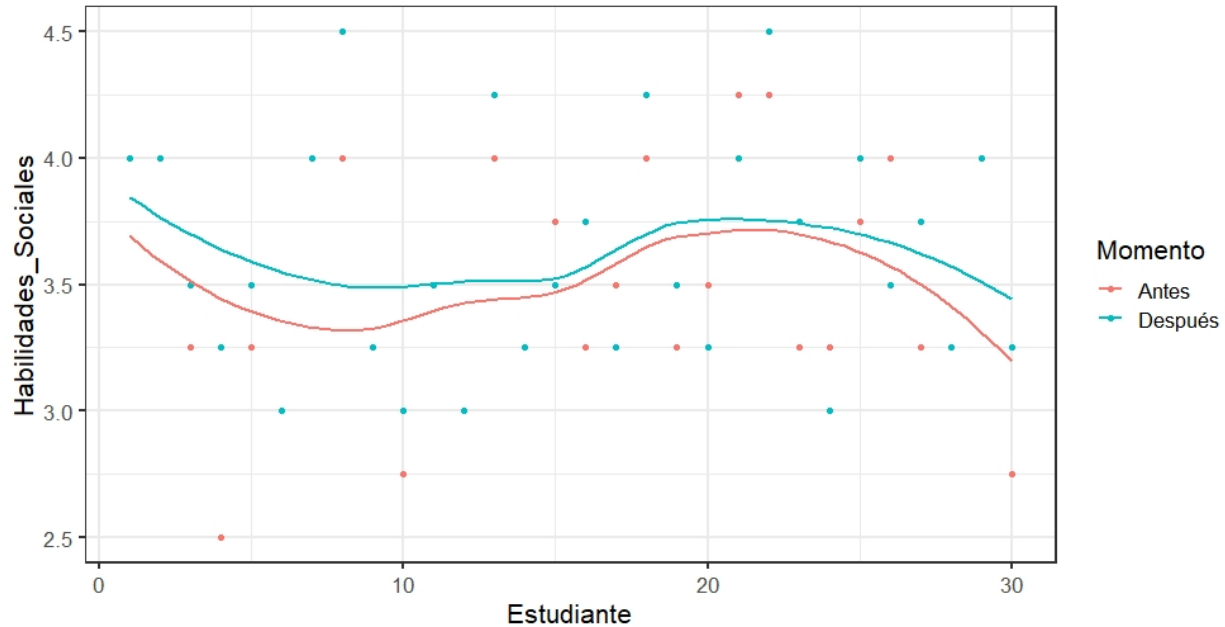
En general, se puede evidenciar que hubo un progreso en todas las características que miden la cooperación, esto permite afirmar que los estudiantes modificaron su comportamiento y se adaptaron en su mayoría a la implementación de la secuencia didáctica, el equipo de investigación basado en los resultados de esta comparación afirma también que la secuencia didáctica promueve la cooperación en cada una de las características que la componen.

También se analizó el comportamiento de las variables en el grupo control 803, con el fin de observar cómo evolucionaron las variables de cooperación en el grupo donde no se aplicó la secuencia didáctica en gamificación basada en aprendizaje cooperativo.

7.3.3.4. Comparación por Estudiante del Antes y Después de las 20 Clases en Educación Tradicional en el grado 803. Para esta sección, se va a analizar el progreso de cada una de las características en cada estudiante del grado 803 (Grupo control), para quienes no se implementó la secuencia didáctica.

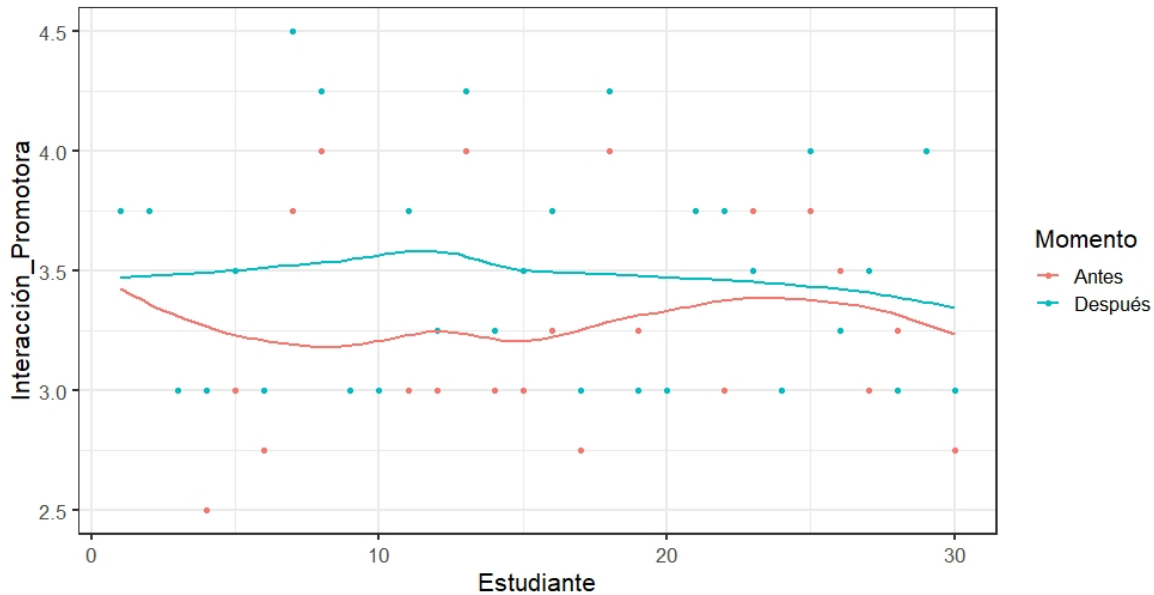
La figura 59 muestra el antes y el después de las habilidades sociales para el grupo control comparando a cada uno de los 30 estudiantes de dicho grado por su respectivo código, evidenciando un mayor progreso en los códigos 4, 8, 11, 16, 23, 26, 27 y 30, un progreso mínimo en los códigos 3, 5, 10, 13, 15, 17, 18, 19, 20, 22, 24, 25, 26, un estudiante que su progreso se vio disminuido, es decir, el código 21, a los códigos que solo les aparece un solo punto, como el caso de los códigos 1 y 2, significa que no evidenciaron ningún progreso.

Figura 59 - Comparativo Antes y Después del Grado 803 por Estudiante, Habilidades Sociales, Fuente: Creación Propia.



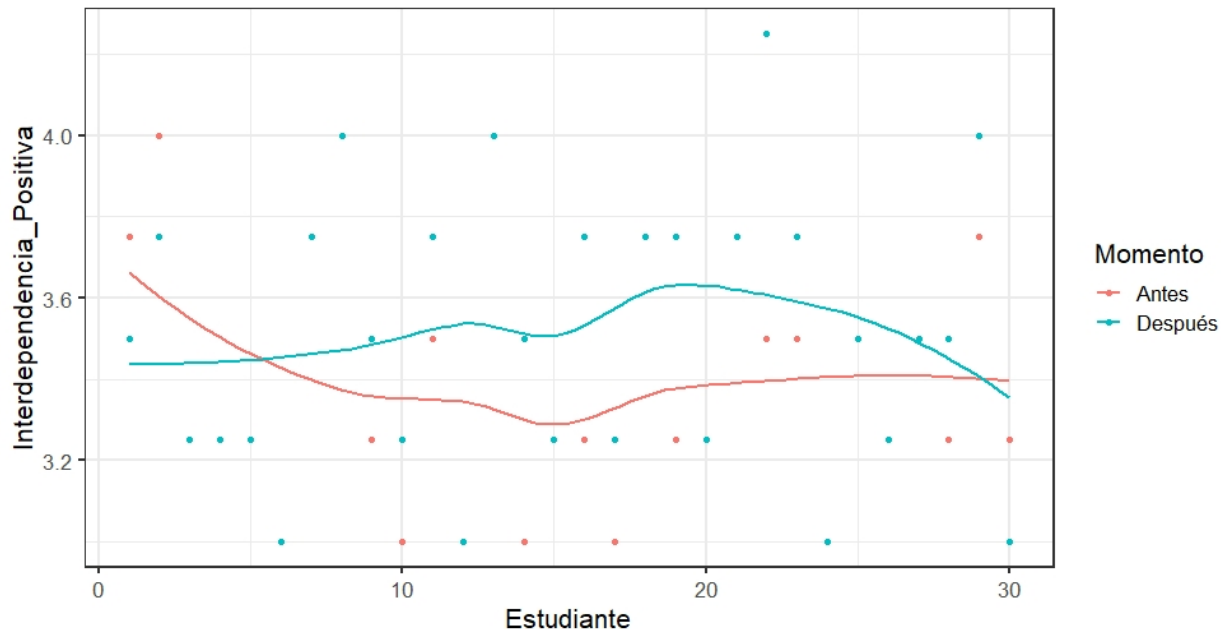
La figura 60 muestra el antes y el después de la interacción promotora para el grupo control comparando a cada uno de los 30 estudiantes de dicho grado por su respectivo código, evidenciando un mayor progreso en los códigos 4, 5, 7, 11, 15, 16, 22 y 27, un progreso mínimo en los códigos 6, 8, 12, 13, 14, 17, 18, 19, 23, 25 y 30, los estudiantes que su progreso se vio disminuido fueron: el código 19 y 26 y 28; a los códigos que solo les aparece un solo punto, como el caso de los códigos 1, 2, 3, 9, 20, 21, 24 y 29, significa que no evidenciaron ningún progreso.

Figura 60 - Comparativo Antes y Después del Grado 803 por Estudiante, Interacción Promotora, Fuente: Creación Propia.



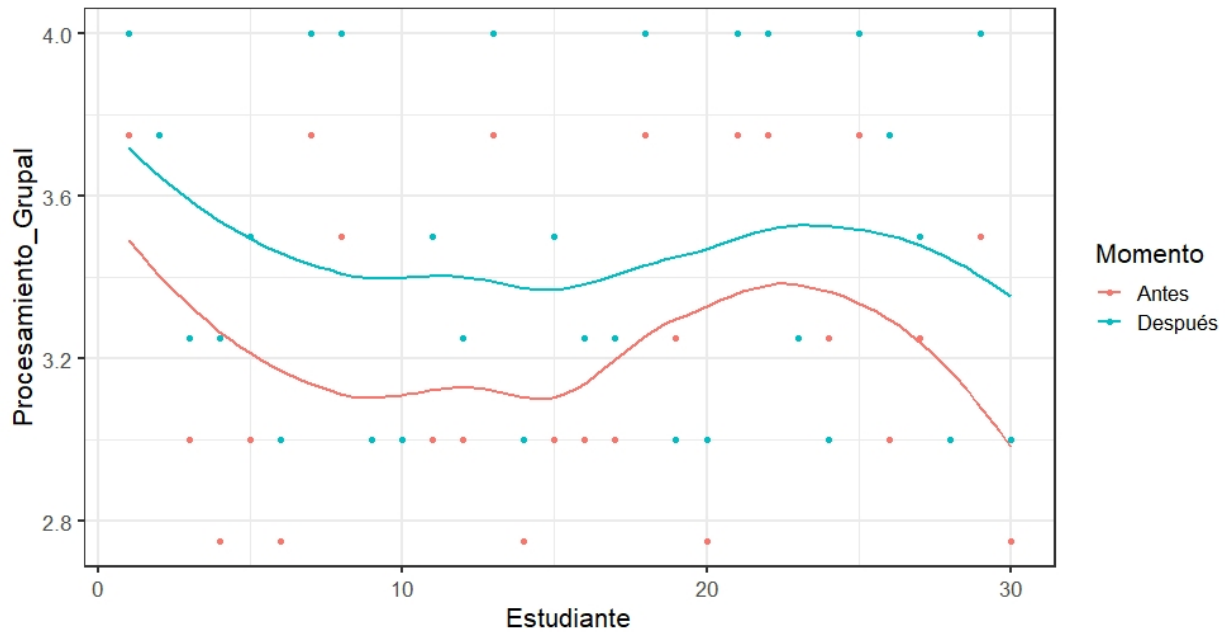
La figura 61 muestra el antes y el después de la interdependencia positiva para el grupo control comparando a cada uno de los 30 estudiantes de dicho grado por su respectivo código, evidenciando un mayor progreso en los códigos 14, 16, 19 y 22, un progreso mínimo en los códigos 1, 2, 9, 10, 11, 17, 23, 28 y 29, los estudiantes que su progreso se vio disminuido fueron: el código 1, 2 y 30; a los códigos que solo les aparece un solo punto, como el caso de los códigos 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 15, 18, 20, 21, 24, 25, 26 y 27, significa que no evidenciaron ningún progreso.

Figura 61 - Comparativo Antes y Después del Grado 803 por Estudiante, Interdependencia Positiva, Fuente: Creación Propia.



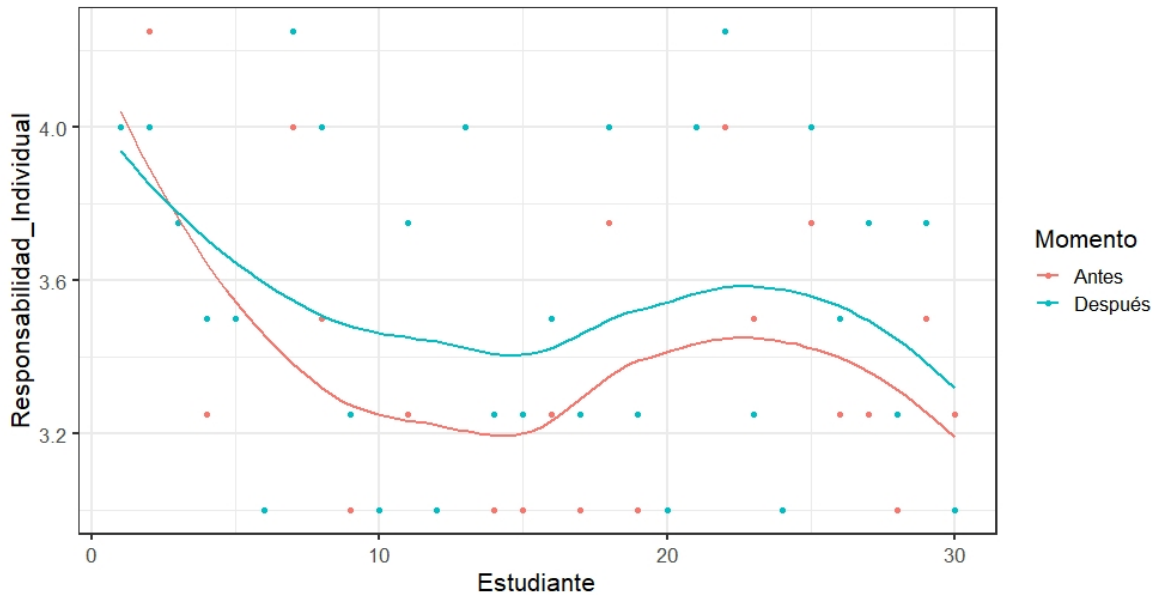
La figura 62 muestra el antes y el después del procesamiento grupal para el grupo control comparando a cada uno de los 30 estudiantes de dicho grado por su respectivo código, evidenciando un mayor progreso en los códigos 5, 8, 11, 15, 26 y 29, un progreso mínimo en los códigos 1, 3, 6, 7, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19 20, 21, 22, 25, 27 y 30, los estudiantes que su progreso se vio disminuido fue el código 24; a los códigos que solo les aparece un solo punto, como el caso de los códigos 3, 9, 10, 23 y 28, significa que no evidenciaron ningún progreso.

Figura 62 - Comparativo Antes y Después del Grado 803 por Estudiante, Procesamiento Grupal, Fuente: Creación Propia.



La figura 63 muestra el antes y el después de la responsabilidad individual el grupo control comparando a cada uno de los 30 estudiantes de dicho grado por su respectivo código, evidenciando un mayor progreso en los códigos 8, 11, y 27, un progreso mínimo en los códigos 2, 4, 7, 9, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 22, 25, 26, 28, 29 y 30, los estudiantes que su progreso se vio disminuido fueron los códigos 3, 23 y 30; a los códigos que solo les aparece un solo punto, como el caso de los códigos 2, 5, 6, 10, 12, 13, 20, 21 y 24 y, significa que no evidenciaron ningún progreso.

Figura 63 - Comparativo Antes y Después del Grado 803 por Estudiante, Responsabilidad Individual, Fuente: Creación Propia.

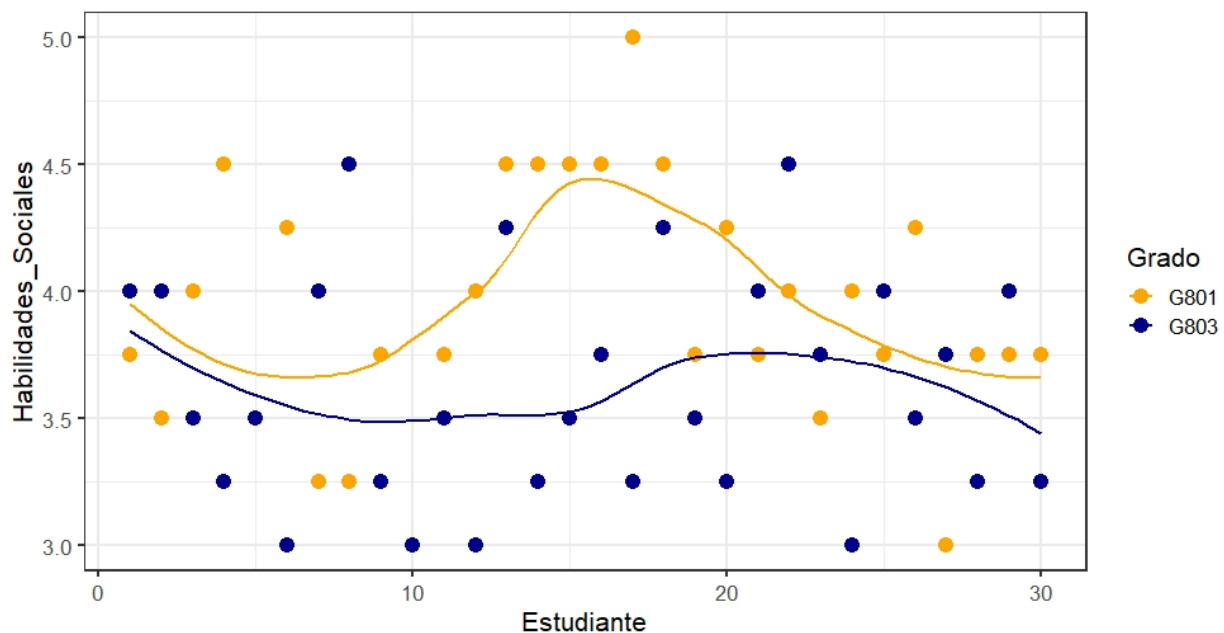


Después de haber hecho un análisis del progreso cooperativo del grado 801 antes y después de la implementación de la secuencia didáctica y un análisis comparativo del progreso cooperativo del grupo control 803 del antes y después de las 20 clases de educación tradicional, el equipo de investigación realizó una comparación entre el grupo experimental (801) y el grupo control (803) para verificar los resultados de la implementación de la secuencia didáctica, en cuanto a las variables que se tuvo en cuenta.

7.3.3.5. Comparación por Estudiante Después de las 20 Clases de Implementación de la Secuencia Didáctica en el Grupo Experimental y Educación Tradicional en el Grupo Control. La figura 64 muestra el nivel de habilidades sociales (medido entre 1 y 5 a partir de 5 preguntas base en la encuesta Likert, ver anexo 1) de los 30 estudiantes tanto del grupo 801 como los 30 estudiantes del grupo 803 después de la implementación de la secuencia didáctica, se observa que hay 18 estudiantes de 801 cuya valoración está por encima de la valoración final de

18 estudiantes de 803, los estudiantes 21, 25, 29 y 30, a pesar de no superar los valores del grupo control si lograron superar sus valores iniciales correspondientes a antes de la implementación de la estrategia, los valores de los estudiantes 1, 2 y 8 se mantuvieron por debajo de los valores de los estudiantes del grupo control pues mantuvieron sus valores iniciales antes de la implementación, de los estudiantes 7, 22 y 23 de 801 es necesario aclarar que su valor final fue menor a su valor inicial, por ello, comparados con 803 se mantienen por debajo de sus valores a pesar de la implementación de la secuencia didáctica, los estudiantes 21 y 23, los puntajes de los estudiantes 5 y 10 de 801 se igualaron a los puntajes de los estudiantes 5 y 10 de 803, aclarando que los dos estudiantes de 801 aumentaron su valoración durante la implementación de la secuencia didáctica.

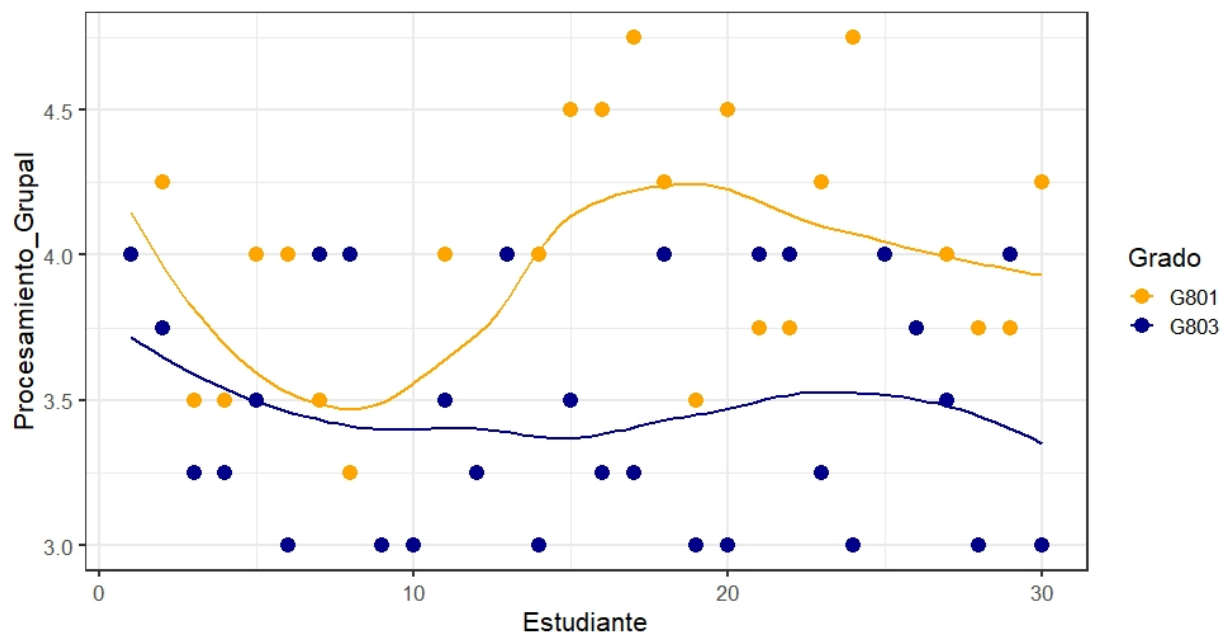
Figura 64 - Comparativo Después de los Grado 801 y 803 por Estudiante, Habilidades Sociales, Fuente: Creación Propia.



La figura 65 muestra el nivel de procesamiento grupal (medido entre 1 y 5 a partir de 5 preguntas base en la encuesta Likert, ver anexo 1) de los 30 estudiantes tanto del grupo 801 como los 30 estudiantes del grupo 803 después de la implementación de la secuencia didáctica, se

observa que hay 18 estudiantes de 801 cuya valoración está por encima de la valoración final de 18 estudiantes de 803, también muestra 5 estudiantes de 803 que están por encima de 5 estudiantes de 801, de ellos, los estudiantes 7, 8, 22 y 29, a pesar de no superar los valores del grupo control si lograron superar sus valores iniciales correspondientes a antes de la implementación de la estrategia, los valores del estudiante 21 se mantuvo por debajo de los valores del estudiante del grupo control pues disminuyó sus valores iniciales antes de la implementación, los puntajes de los estudiantes 1, 9, 10, 12, 13, 25 y 26 de 801 se igualaron a los puntajes de los estudiantes de los mismos códigos de 803, aclarando que estos estudiantes de 801 aumentaron su valoración durante la implementación de la secuencia didáctica.

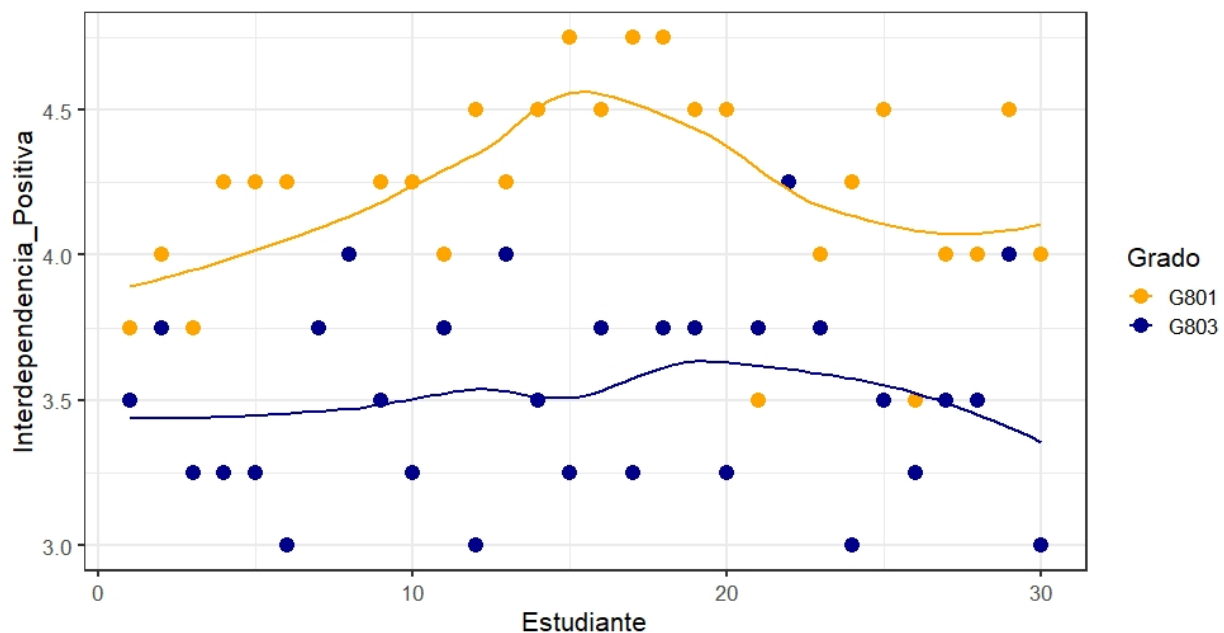
Figura 65 - Comparativo Después de los Grado 801 y 803 por Estudiante, Procesamiento Grupal, Fuente: Creación Propia.



La figura 66 muestra el nivel de interdependencia positiva (medido entre 1 y 5 a partir de 5 preguntas base en la encuesta Likert, ver anexo 1) de los 30 estudiantes tanto del grupo 801 como los 30 estudiantes del grupo 803 después de la implementación de la secuencia didáctica, se

observa que hay 25 estudiantes de 801 cuya valoración está por encima de la valoración final de 25 estudiantes de 803, también muestra al estudiante 21 de 803 que está por encima del estudiante 21 de 801, este estudiante disminuyó su valor iniciales correspondiente a antes de la implementación de la estrategia, los valores del estudiante 21 se mantuvo por debajo de los valores del estudiante del grupo control pues disminuyó sus valores iniciales antes de la implementación, los puntajes de los estudiantes 7, 8 y 22 de 801 se igualaron a los puntajes de los estudiantes de los mismos códigos de 803, aclarando que el código 7 de 801 mantuvo su valoración inicial mientras los códigos de los estudiantes 8 y 22 de 801 aumentaron su valoración durante la implementación de la secuencia didáctica.

Figura 66 - Comparativo Después de los Grado 801 y 803 por Estudiante, Interdependencia Positiva, Fuente: Creación Propia.

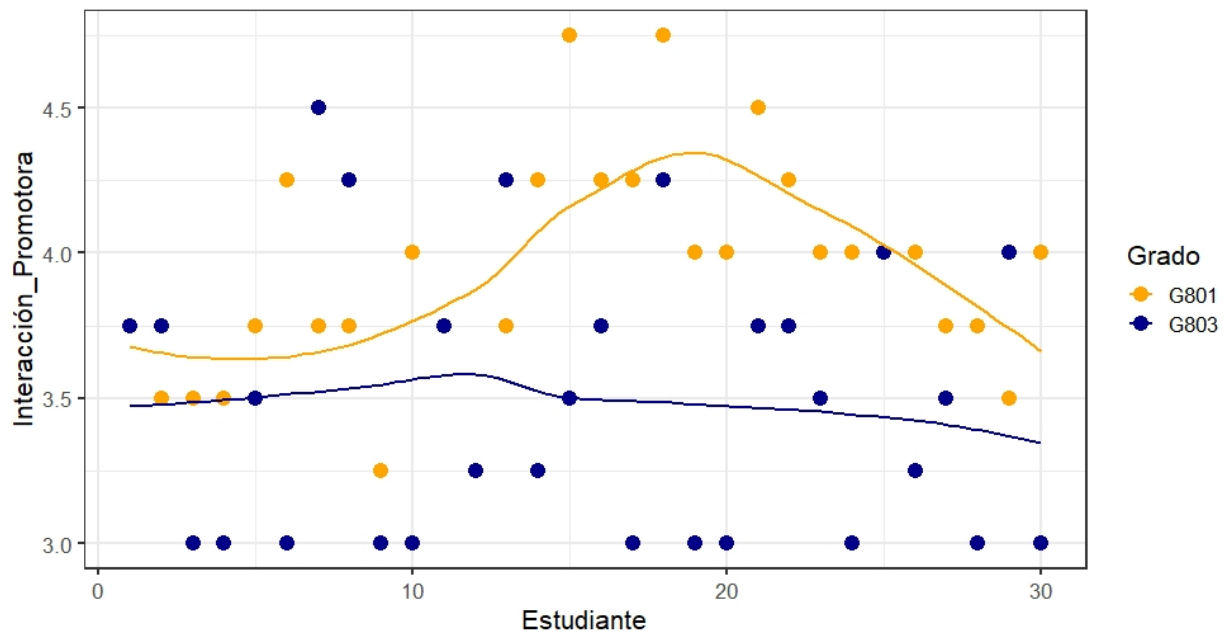


La figura 67 muestra el nivel de interacción promotora (medido entre 1 y 5 a partir de 5 preguntas base en la encuesta Likert, ver anexo 1) de los 30 estudiantes tanto del grupo 801 como los 30 estudiantes del grupo 803 después de la implementación de la secuencia didáctica, se

observa que hay 20 estudiantes de 801 cuya valoración está por encima de la valoración final de 20 estudiantes de 803, también muestra a los estudiantes 2, 7, 8, 13 y 29 de 803 que están por encima de los estudiantes de los mismos códigos de 801, todos los estudiantes de estos códigos de 801 aumentaron sus valores iniciales correspondiente a antes de la implementación de la estrategia, los valores de los estudiantes 1, 11,12 y 25 se mantuvieron iguales a los valores de los estudiantes del grupo control pero los 4 estudiantes de 801 aumentaron sus valores iniciales antes de la implementación..

Es decir, se presentó una evolución en 24 estudiantes de los 30 analizados, con una efectividad de resultados para la interacción promotora de un 80%.

Figura 67 - Comparativo Después de los Grado 801 y 803 por Estudiante, Interacción Promotora, Fuente: Creación Propia.

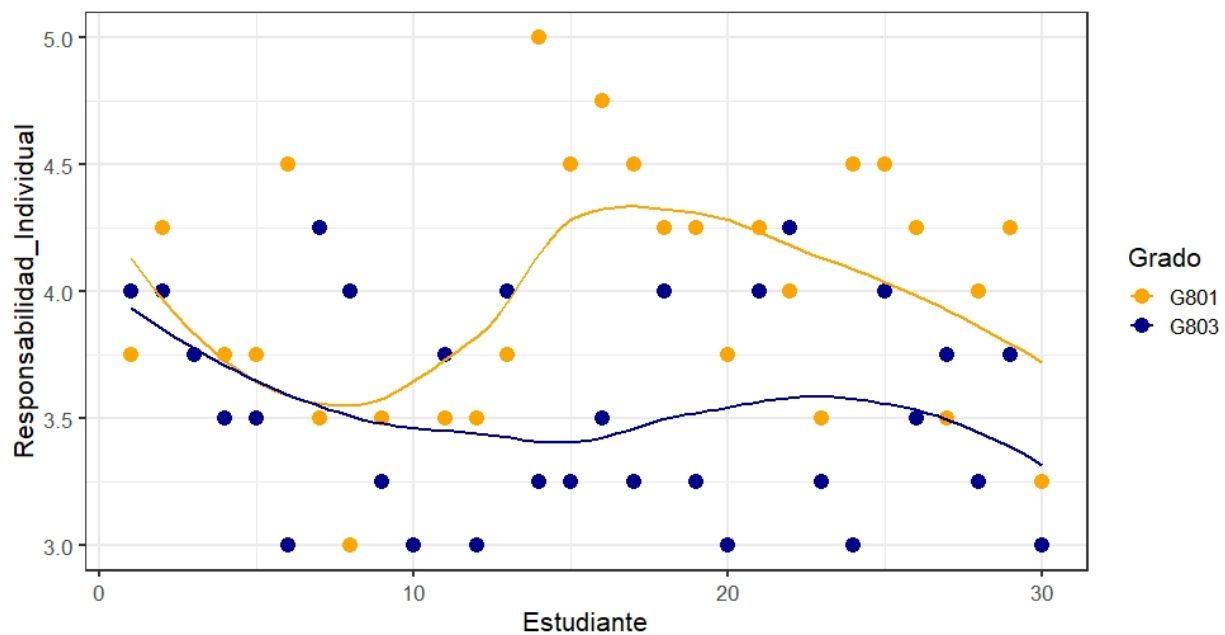


La figura 68 muestra el nivel de la responsabilidad individual (medido entre 1 y 5 a partir de 5 preguntas base en la encuesta Likert, ver anexo 1) de los 30 estudiantes tanto del grupo 801 como los 30 estudiantes del grupo 803 después de la implementación de la secuencia didáctica, se

observa que hay 20 estudiantes de 801 cuya valoración está por encima de la valoración final de 20 estudiantes de 803, también muestra a los estudiantes 1, 7, 8, 11, 13, 22 y 27 de 803 que están por encima de los estudiantes de los mismos códigos de 801, de ellos, los códigos 1, 11, 22 y 27 de 801 aumentaron sus valores iniciales correspondiente a antes de la implementación de la estrategia, los valores de los estudiantes 7 y 13 se mantuvieron iguales a los valores de los estudiantes del grupo control pero el estudiante 8 de 801 disminuyó sus valores iniciales antes de la implementación.

Los estudiantes de los códigos 3 y 10 de 801, cuya valoración es igual a la de los mismos códigos del grupo control, aumentaron su valoración inicial de la responsabilidad individual.

Figura 68 - Comparativo Después de los Grado 801 y 803 por Estudiante, Responsabilidad Individual, Fuente: Creación Propia.



La tabla 9 muestra la cantidad de estudiantes de 801 que superaron sus puntajes iniciales en cada una de las características de la cooperación y que igualaron o superaron la valoración de

los estudiantes del grupo control 803 y se incluye el respectivo porcentaje, tomando como total los 30 estudiantes del grado 801.

	Habilidades sociales	Procesamiento Grupal	Interdependencia Positiva	Interacción Promotora	Responsabilidad individual
Número de estudiante	18	23	28	24	22
Porcentaje	60%	77%	93%	80%	73%

Tabla 9 - Progreso de las Variables en el Grupo Experimental.

Teniendo en cuenta todo el análisis de los comparativos en cada una de las variables trabajadas se puede afirmar que la secuencia didáctica en gamificación es una muy buena alternativa para buscar mejores resultados y en cuanto aprendizaje cooperativo en los estudiantes.

7.3.4. Promedio Total de Todas las Áreas

El equipo de investigación quiso saber si los resultados académicos habían mejorado solo en el área de aplicación de la secuencia, por tal motivo finalizadas las 20 clases que duro la investigación, a coordinación académica de la Institución Educativa Elisa Borrero de Pastrana se solicitó el promedio de todas áreas brindadas a los dos grupos de la muestra, donde se puede evidenciar (teniendo en cuenta el promedio general) que son mejores los resultados académicos de los estudiantes del grado 801 es decir el grupo experimental.

Grado	Puntaje
801	375,81
803	363,73

Tabla 10 - Promedio General de Todas las Áreas

Por último, para corroborar que la parte actitudinal de los estudiantes de grado 801 había mejorado con respecto a los estudiantes del grado 803, se realiza una entrevista a algunos profesores que tienen carga académica asignada en estos grados.

7.3.5. Entrevistas a Profesores

Se darán algunos testimonios de los profesores que realizaron un comparativo entre los estudiantes de los grupos de trabajo, el grupo control grado 803 y el grupo de investigación grado 801.

Testimonio del profesor del área de español: El profesor expresa que los estudiantes del grado 801 son más fluidos al hablar y no sufren de pánico escénico, es decir se les facilita las actividades de expresión oral, son más imaginativos en la solución de situaciones problema que se plantean en el área, los estudiantes de 801 son mucho más colaboradores entre ellos y con el profesor. El promedio de sus notas es mucho mejor en relación con el grado 803.

Testimonio del profesor de informática: El profesor expresa que se ha notado una mayor colaboración de los estudiantes de 801 en relación al desarrollo de la clase, son más propositivos y curiosos con respecto a las asignaturas de informática y tecnología, es decir, que se atreven a realizar cosas nuevas, a proponer métodos de solución a las diferentes situaciones que se plantean en el aula. El promedio de sus notas es mejor comparado con el grado 803.

Testimonio del profesor de física: el profesor expresa que en los dos grados existen muy buenos estudiantes, pero en general se trabaja mejor con el grado 801, en razón a su marcada característica de colaboración, el grado en general es mucho más propositivo y argumentativo, en los diferentes experimentos que se presentan en la asignatura, proponen alternativas interesantes y construyen conceptos propios de manera más fluida, son más puntuales en cuanto a las horas de

llegada al salón de clase y en cuanto a la entrega de trabajos y tareas propuestas. El salón es más dispuesto a realizar actividades, se evidencia un clima de aula más propicio para generar aprendizajes significativos. El promedio de sus notas es relativamente mejor al momento de compararlo con el promedio del grado 803.

Testimonio del profesor de ética y valores: El profesor expresa que los estudiantes del grado 801, son más respetuosos, más disciplinados, puntuales, mantienen buenas relaciones entre ellos y son más amables con sus compañeros y con el profesor, el profesor agrega que trabajó con ellos (801) el año inmediatamente anterior y que el cambio en su parte comportamental, actitudinal y de competencias ciudadanas es positivamente notorio. A pesar de que en los dos grados existen estudiantes con grandes problemas de indisciplina, en el grado 801 entre los mismos estudiantes ayudan a controlar a sus compañeros, en contraste, el grado 803, en el cual, existe algún estudiante que lidera el desorden en este grupo. El profesor considera que el promedio de sus notas es mayor al promedio del grado 803.

Realizando un comparativo en los resultados obtenidos en la última prueba aplicada en matemáticas, los promedios de notas de todas las áreas brindado por coordinación académica de la institución, los testimonios dados por algunos profesores que trabajan con los grados 801 y 803 sobre el desempeño de los estudiantes de los grupos de estudio; grupo control 803 (educación tradicional) y el grupo de investigación 801 (donde se aplicó la estrategia pedagógica) y el análisis del comportamiento de las variables trabajadas en el aprendizaje cooperativo, se puede evidenciar la diferencia que existe a favor del grado 801 en todos los ámbitos trabajados (aprendizaje cooperativo, significativo, competencias ciudadanas, desempeño comportamental y actitudinal), esto nos permite decir que la secuencia didáctica implementada dio buenos resultados en la gran

mayoría de los estudiantes, se puede afirmar que la secuencia didáctica basada en gamificación es una alternativa que se debe tener en cuenta para potenciar el aprendizaje cooperativo y significativo en los estudiantes.

7.3.6. Procesos Emergentes

Teniendo en cuenta las notas de campo la observación directa realizada por los investigadores, y los diferentes testimonios de los profesores y estudiantes, se pudo notar que durante el transcurso de las clases y desarrollando las actividades planteadas en la secuencia didáctica, se fueron generando cambios en las actitudes y estrategias de algunos de los estudiantes, inicialmente los que se caracterizaron como los condicionales (los que cooperaban si otros le cooperaban), algunos de ellos fueron adquiriendo responsabilidades grupales e individuales, fueron emergiendo actitudes de estrategias cooperadoras, es decir que al darse cuenta que sus compañeros empezaron a cooperar sin condiciones y se evidenciaban los resultados para su equipo de trabajo, tomaron actitudes de líderes. Por otro lado todos los estudiantes que se caracterizaron como vengativos (los que cooperaban hasta que otro dejará de cooperarles), se tornaron más receptivos y comprometidos con el equipo, empezaron a apoyar y trabajar más en pro de su equipo con las fortalezas que cada uno tenía, y los que se denotaron como líderes o como los que siempre cooperaban, los cuales tenían inicialmente la mayor responsabilidad sobre el equipo, estuvieron muy comprometidos con el progreso del mismo, dejando de sobresalir individualmente, para así poder mostrar los mejores resultados y obtener los beneficios individuales y colectivos que ofrecía la secuencia implementada.

Los 5 grupos conformados previamente, se organizaban en su respectivo espacio de trabajo sin la presencia del profesor en el aula apenas se escuchaba el timbre para iniciar la clase de matemáticas, esto evidenció procesos de autoorganización en los estudiantes.

Durante las primeras clases donde los estudiantes experimentaron la secuencia didáctica en gamificación basada en aprendizaje cooperativo, la diferencia entre los grupos en la adquisición o pérdida de puntos fue muy notoria, pero cuando se dieron cuenta que la mejor estrategia era trabajar en equipo y tratar de cooperar para el beneficio de su equipo y suyo, la competencia entre los equipos en cada clase se fue nivelando, se fue tornado más equilibrada y productiva para los aprendizajes significativos de los estudiantes.

8. Conclusiones

Lo expuesto a lo largo de este trabajo de investigación permite arribar a las siguientes conclusiones:

- ✓ Durante el proceso de implementación del modelo de secuencia didáctica en gamificación basada en aprendizaje cooperativo, se generaron procesos emergentes de autoorganización de roles en cada uno de los equipos de trabajo.
- ✓ Esta investigación ha permitido evidenciar que para que los estudiantes fortalezcan sus aprendizajes significativos y sean más cooperadores con la comunidad, es importante que se trabaje de forma cooperativa dentro de las aulas de clase.
- ✓ Se evidencia el fortalecimiento de los aprendizajes cooperativos de los estudiantes de grado 801 cuando se enfrentan a diferentes situaciones del contexto, le dan solución trabajando de manera cooperativa lo cual potencia sus habilidades sociales y la interdependencia positiva.
- ✓ Con las simulaciones realizadas en NetLogo con el modelo adaptado del prisionero y comparándolas con lo obtenido en las bitácoras, notas de campo y las diferentes rejillas utilizadas durante la investigación, se puede afirmar que, en el ámbito educativo en el trabajo por equipos cooperativos, es mejor utilizar estrategias de cooperación entre estudiantes del mismo equipo que utilizar estrategias de competencia entre ellos mismos.
- ✓ Teniendo en cuenta lo expuesto y trabajado durante toda esta investigación, el caso de éxito presentado, los testimonios de los profesores de las diferentes áreas, la comparación realizada entre el grupo de investigación y el grupo control, se puede afirmar que la secuencia didáctica en gamificación basada en aprendizaje cooperativo trabajada, es una muy buena alternativa para ayudar a potenciar el aprendizaje significativo, las habilidades sociales,

pensamiento grupal, interdependencia positiva, interacción promotora, y responsabilidad individual de los estudiantes.

9. Bibliografía

Accinelli, E., & Vaz, D. (1982). Introducción A La Teoría De Juegos. *Proyecciones (Antofagasta)*, 51-76.

Axelrod, R. (1984). *La evolución de la Cooperación*. Nueva York: Basic Books.

Axelrod, R. (2011). *La complejidad de la cooperación*. Nueva Jersey: Princeton University Press.

Bertalanffy, L. V. (1968). *Teoria General De Los Sistemas*. New York: George Brazillier, Inc.

BINMORE, K. (2011). *LA TEORIA DE JUEGOS: UNA BREVE INTRODUCCIÖN*. Madrid: Alianza Editorial.

Bruner, J. S. (2006). *Actos de significado*. Madrid: Madrid: Alianza Editorial.

Cáceres, R. R. (2016). El Modelo Educativo Basado En Competencias Para La Enseñanza Del Arte. *Educere - Artículos Arbitrados*, 215-224.

CANELLAS, A. J. (2003). La Educación En El Contexto De La Complejidad. *Revista De Educación*, 233-248.

CERDÁN, A. G. (27 de Enero de 2018). *Blog CogniFit*. Obtenido de Blog CogniFit: <https://blog.cognifit.com/es/importancia-motivacion/>

David W. Johnson, R. T. (30 de Septiembre de 1997). *El Aprendizaje Cooperativo regresa a la Universidad: ¿qué evidencia existe de que funciona?* Obtenido de <https://www.javeriana.edu.co/>

https://www.javeriana.edu.co/prin/sites/default/files/Johnson_Aprendizaje_cooperativo_en_la_universidad.pdf

De La Herrán, A. (2011). Reflexiones Para Una Reforma Profunda De La Educación, Desde Un Enfoque Basado En La Complejidad, La Universalidad Y La Conciencia. *Educacion XXI*, 245-264.

Eguia, R. S. (2016). *Gamificación En Aulas Universitarias*. Barcelona: Incom UAB.

Fernández, F. (2005). Teoría de juegos: análisis matemático de conflictos. *Sociedad, ciencia, tecnología y matemáticas 2005*, 1-17.

Florez, J. H. (1997). Complejidad y educación. *Revista Española de Pedagogía*, 103-112.

Forrester, J. (1968). *Principles of systems*. Waltham: Pegasus.

Francisco J. Gallego, R. M. (2014). Gamificar una propuesta docente. Diseñando experiencias positivas de aprendizaje. *Asociación de enseñantes universitarios de informatica* , 1-2.

Gadagkar, R. (2005). The logic of animal conflict. *Resonance*, 1-5.

Gamificación En educación: Diseñando Un Curso Para Diseñadores De Juegos. (2017). *Kepes*, 91-120.

Garcia, R. (2006). *Sistemas Complejos*. Barcelona: Gedisa Editorial.

gartner. (30 de Octubre de 2019). <https://www.gartner.com/en/about>. Obtenido de <https://www.gartner.com/>: <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/gamification-2>

Gell-Mann, M. (1995). *El Quark Y El Jaguar*. New York: Tusquets Editores.

Gentleman, R. I. (12 de Diciembre de 2020). <https://www.r-project.org>. Obtenido de <https://www.r-project.org>: <https://www.r-project.org/about.html>

Gonzales, E. L. (2018). *Las Vertientes De La Complejidad*. Guadalajara - Mexico: Iteso.

Hernández Barbosa, R., & Moreno Cardozo, S. M. (5 de Marzo de 2020). *Universidad De La Sabana*. Obtenido de Universidad De La Sabana:
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83410215>

Holland, J. H. (2004). *El Orden Oculto*. Fondo de Cultura Económica.

Huila, R. D. (20 de Enero de 2015). *Diario Del Huila*. Recuperado el 25 de Julio de 2020, de Diario Del Huila: <https://www.diariodelhuila.com/regional/asi-esta-la-educacion-en-el-huila-cdgint20150120081105124>

J. C. Cortizo, F. C. (2011). Gamificación y docencia: Lo que la Universidad tiene que aprender de los Videojuegos. *Jornadas de Innovación Universitaria 2011*, 1 - 10.

Johnson, D. W. (1994). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Virginia: Association For Supervision and Curriculum Development.

Llinás, R. (2003). *El Cerebro Y El Mito Del Yo*. Bogotá: Grupo Editorial Norma.

Lorenz, E. (1964). *La Teoría Del Caos*.

LUDOKA. (8 de Octubre de 2016). *Simón dice- Juego [Archivo de video]*. Recuperado el 30 de Octubre de 2020, de https://www.youtube.com/channel/UCyuDmE_dnf9EN4r1pcQ_Owg:
<https://www.youtube.com/watch?v=eDVSX5M-ga0>

Ludwig G. Ortiz, M. R. (2013). *Los Caminos Del Saber Matemáticas 7*. Bogotá: Santillana.

Maldonado, C. E. (2014). ¿Qué es eso de pedagogía y educación en complejidad? *Debate Teórico-metodológico*, 1-23.

Maldonado, C. E. (2017). Educación compleja: Indisciplinar la sociedad. *Educación y Humanismo*, 234-252.

Maldonado, N. A. (2010). *El mundo de las ciencias de la complejidad. Un estado del arte.* Santa Fe De Bogotá: Editorial Universidad del Rosario.

Maldonado, N. A. (2011). *El Mundo De Las Ciencias de la Complejidad.* Santa Fé De Bogotá: Editorial Universidad Rosario de Colombia.

MENÁRGUEZ, A. T. (03 de Octubre de 2017). *Los alumnos que no compiten tienen una mejor salud mental.* Obtenido de https://elpais.com/economia/2017/10/02/actualidad/1506942650_496359.html

Monsalve, S. (2003). John Nash y la teoría de juegos. *Lecturas Matemáticas*, 137–149.

Morin, E. (1999). *Los 7 Saberes Para La Educación Del Futuro.* Paris: Unesco.

Morin, E. (2007). *Complejidad Restringida, Complejidad General.* Paris: Cerisy-La-Salle.

Oliva, H. A. (2016). La gamificación como estrategia metodológica en el contexto educativo universitario. *Realidad y Reflexión*, 29-47.

Oliva, H. A. (2016). The gamification as a methodological strategy in the university educational context. *Realidad y reflexión*, 29-47.

Peris, F. J. (2015). Gamificación. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 16, 15-16.

Prieto, J. H. (2007). *Metodología Constructivista - Guía para planeación docente.* Ciudad De México: Pearson Educaación.

Prigogine, I. (1996). *El Fin De Las Certidumbres.* Paris: koothrapali.

Ramírez, J. A. (2014). El uso de la secuencia didáctica en la Educación Superior. *Revista Educación*, 69-84.

Riker, W. H. (1992). *Teoría De Juegos Y De Las Coaliciones Políticas. Diez Textos Básicos De Ciencia Política*, 161-169.

Romero Pérez, C. (2003). Paradigma De La Complejidad, Modelos Científicos Y Conocimiento Educativo. *Agora digital*, 1-10.

Sampieri, R. H. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw Hill.

Sergio Tobón Tobón, J. H. (2010). *Secuencias Didácticas: Aprendizaje Y Evaluación De Competencias*. México: Pearson.

Sierra, J. P. (2011). Dilemas sociales II: Gallina y variantes. Caza del venado y Atolladero. *Manual formativo de ACTA*, 115-128.

Tobón, S. (5 de Marzo de 2020). *Las competencias en el sistema educativo: de la simplicidad a la complejidad*. Obtenido de <https://www.academia.edu/>: https://www.academia.edu/7127239/Las_competencias_en_el_sistema_educativo_de_la_simplicidad_a_la_complejidad_Sergio_Tobon_s_f

Vallejo, J. J. (15 de Octubre de 2017). *RUA. Repositorio Institucional de la Universidad de Alicante*. Obtenido de <https://rua.ua.es/>: https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/69767/1/Modulo_4_-_Graficos_avanzados_con_ggplot2.pdf

Vilá i Santasusana, M. B. (El discurso oral formal.). *El uso de la secuencia didáctica en la Educación Superior*. Barcelona: Graó.

Villani, D., Carissoli, C., Triberti, S., Marchetti, A., Gilli, G., & Riva, G. (2018). Videogames for Emotion Regulation: A Systematic Review. *Games for Health Journal*, 85-99.

Wilensky, U. (1999). *Netlogo*. Obtenido de Netlogo: <http://ccl.northwestern.edu/netlogo/>

Coello Morán, L. J., & Gavilanes Aray, B. E. (2019). Tesis. Recuperado a partir de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/40728>

Deterding, S. (2016). *Gameful Design for Learning*. July 2013.

10. Anexos.

Anexo 1. Encuesta Likert



Maestría en estudios interdisciplinarios de la complejidad
Investigación en complejidad aplicada a la educación
Procesos de Gamificación desde las ciencias de la Complejidad
en el proceso enseñanza – aprendizaje

Encuesta de likert a estudiantes sobre la percepción del aprendizaje cooperativo y su desempeño en el equipo de trabajo

Estimado estudiante, en el marco de la investigación denominada Procesos de gamificación desde las ciencias de la complejidad en el proceso enseñanza aprendizaje, le presentamos este instrumento el cual tiene como propósito indagar como es su comportamiento en lo referente aprendizaje cooperativo y trabajo en equipo.

¡De antemano agradecemos su atención y participación!

Equipo:	A	B	C	D	E
---------	---	---	---	---	---

Lea con atención los indicadores y marque con una X los ítems, teniendo en cuenta la siguiente escala de valoración:

ESCALA	PUNTAJE
SIEMPRE	5
CASI SIEMPRE	4
A VECES	3
CASI NUNCA	2
NUNCA	1

1	Trabajamos el diálogo, la capacidad de escucha y/o el debate	1	2	3	4	5
2	Hacemos puestas en común para que todo el grupo conozca lo que se está haciendo	1	2	3	4	5
3	Es importante la ayuda de mis compañeros para completar las tareas	1	2	3	4	5
4	Los compañeros de grupo se relacionan e interactúan durante las tareas	1	2	3	4	5
5	Cada miembro del grupo debe participar en las tareas del grupo	1	2	3	4	5
6	Exponemos y defendemos ideas, conocimientos y puntos de vista ante los compañeros	1	2	3	4	5
7	Tomamos decisiones de forma consensuada entre los compañeros del grupo	1	2	3	4	5
8	No podemos terminar una actividad sin las aportaciones de los compañeros	1	2	3	4	5
9	La interacción entre compañeros de grupo es necesaria para hacer la tarea	1	2	3	4	5
10	Cada componente del grupo debe esforzarse en las actividades del grupo	1	2	3	4	5
11	Escuchamos las opiniones y los puntos de vista de los compañeros	1	2	3	4	5
12	Debatimos las ideas entre los miembros del grupo	1	2	3	4	5
13	Es importante compartir materiales, información... para hacer las tareas	1	2	3	4	5
14	Nos relacionamos unos con otros para hacer las actividades	1	2	3	4	5
15	Cada miembro del grupo debe tratar de participar, aunque no le guste la tarea	1	2	3	4	5
16	Llegamos a acuerdos ante opiniones diferentes o conflictos	1	2	3	4	5
17	Reflexionamos de manera individual y de manera conjunta dentro del grupo	1	2	3	4	5
18	Cuanto mejor hace su tarea cada miembro del grupo, mejor resultado obtiene el grupo	1	2	3	4	5
19	Trabajamos de manera directa unos con otros	1	2	3	4	5
20	Cada miembro del grupo debe hacer su parte del trabajo del grupo para completar la tarea	1	2	3	4	5

Nota: Habilidades sociales: 1, 6, 11, 16; Procesamiento grupal: 2, 7, 12, 17; Interdependencia positiva: 3, 8, 13, 18; Interacción promotora: 4, 9, 14, 19; Responsabilidad individual: 5, 10, 15, 20.

Figura 69 - Encuesta de Likert sobre aprendizaje cooperativo

Anexo 2. Prueba Diagnóstica.



Maestría en estudios interdisciplinarios de la complejidad
Investigación en complejidad aplicada a la educación
Procesos de Gamificación desde las ciencias de la Complejidad
en el proceso enseñanza – aprendizaje

Institución Educativa Elisa Borrero De Pastrana La argentina –Huila

Prueba de matemáticas

Nombre: _____ Código: _____ Grado: _____

1. Solucionar los siguientes polinomios aritméticos:

a. $-(-12 - \{ - [(-4) \times 6] + [(-3) \times (-9)] \} + 4$

b. $(90 \div 6) \times \{-5 + [(-4) \times (3 - 8) - (12 - 3) + 4]\}$

c. $[(2^3 - \sqrt{81}) \times (3^0 - 2^4 - \sqrt{121})] - (\sqrt[3]{125} - 1^3 + 3^3)$

2. Solucionar los siguientes polinomios aritméticos.

a. $\frac{2}{3} - \left[\frac{5}{4} + \left(\frac{3}{2} \times \frac{7}{5} \right) \right] + \frac{7}{4}$

b. $\frac{5}{2} + \sqrt{\frac{16}{25}} - \frac{2}{3}$

c. $\frac{\sqrt{\frac{81}{100}} + \left(\frac{3}{4}\right)^0 - \sqrt[3]{\frac{27}{125}}}{\sqrt{\frac{9}{16}} - \left(\frac{1}{2}\right)^1 - \sqrt[3]{\frac{8}{27}}}$

3. Adriana compró en el supermercado: 0,25 kg de espinaca, 1,3 kg de manzana; 2,45 kg de tomate, 1,82 kg de cebolla y 2,08 kg de maracuyá ¿Cuál fue el peso total de los productos que compró Adriana?

4. Julián Compró 11/2 galones de pintura blanca, y la mezcló con 1/4 de pintura verde, si de la cantidad resultante se gastó 9/2 galones de mezcla ¿Qué cantidad de pintura sobró?

5. Javier debe resolver 50 problemas de matemáticas en tres días, el primer día resuelve 3/8 partes del total y el segundo día resuelve 1/4 parte de lo que le faltaba ¿Qué porción de problemas debe resolver Javier el tercer día?

Figura 70 - Prueba diagnóstica a nivel cognitivo

Anexo 3. Árbol de Problemas



Figura 71 - Árbol de problemas

Anexo 4. Mentefacto del Problema de Investigación

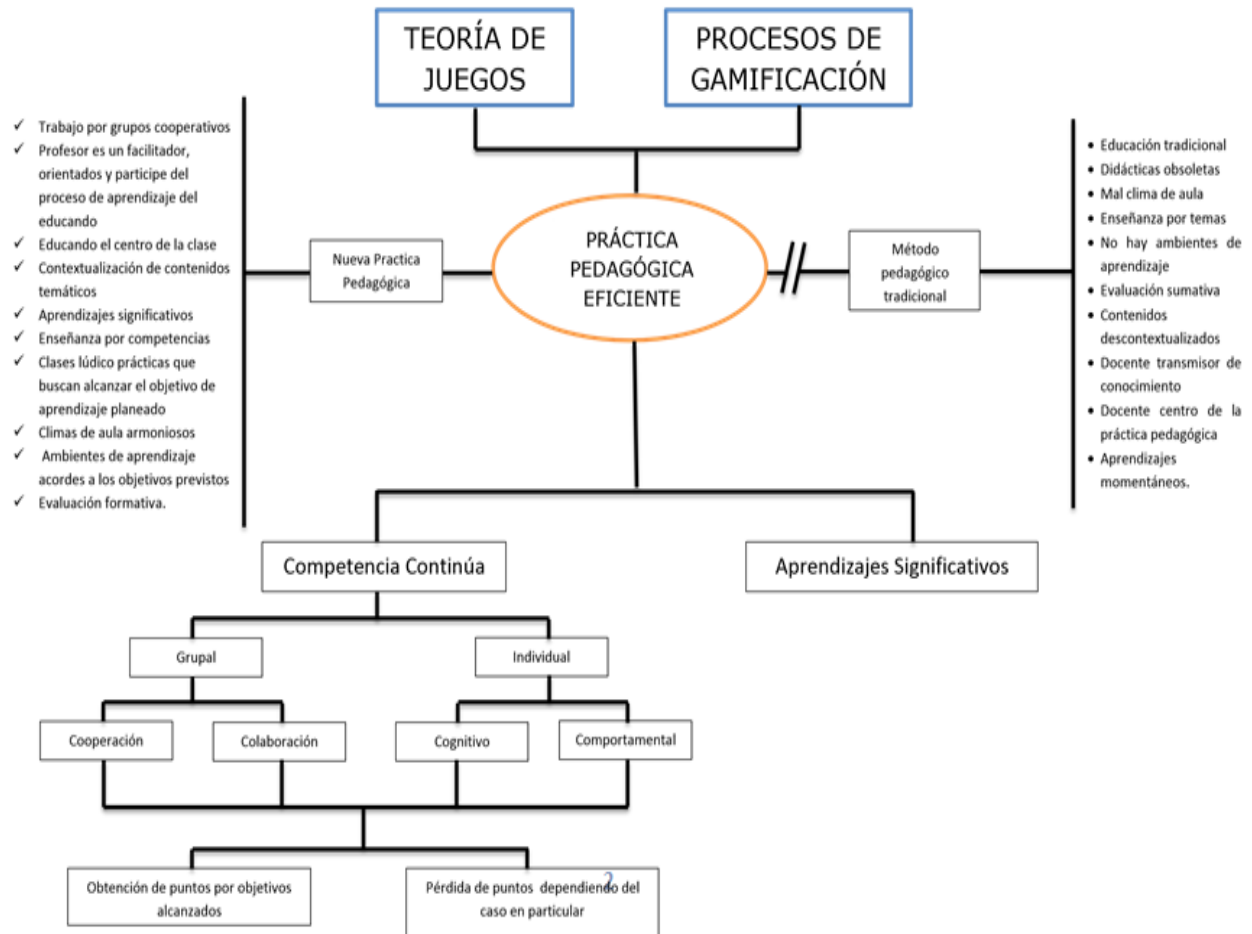


Figura 72 - Mentefacto del problema

Anexo 5. Estructura de la Metodología Utilizada



Figura 73 - Estructura de la metodología de la investigación diseñada en el año 2019

Anexo 6. Resultados de la Prueba Diagnóstica Aplicada a 801

ESTUDIANTE	CALIFICACIÓN	ESTUDIANTE	CALIFICACIÓN
ADARME YATE LUZ HELENA	1	LOZANO MARTINEZ JOHAN SEBASTIAN	3
ARANGO SERNA CHIRLEY VALENTINA	2	MONTEALEGRE MUÑOZ SHARITH XIOMARA	1
BRAVO GOMEZ MARIA JOSE	1	MUÑOZ MAGIN JAVIER	1,5
BURBANO SANCHEZ LIZETH TATIANA	3	NARVAEZ CERON GREICI YARINETH	1
CASTILLO TRIANA SEBASTIAN	1	NUÑEZ BOTINA JUAN SEBASTIAN	2
CHAVARRO LUGO JOSE GRENFER	1	OBANDO HOYOS STEFANY DAHANNA	1
DUARTE JOVEN ERIK ALEXANDER	3	PERAFAN ABELLA DARITZA	1
GAITAN ALVARADO DAGO ALEJANDRO	1,5	PUNTES ASTAIZA EWELIN DAYANA	1
GALINDO LOPEZ DANIEL RODRIGO	1,5	RAMIREZ SANCHEZ ALEXANDER	1,5
GOMEZ GUACARI VELERIE	1	RINCON GOMEZ GABRIELA	1
GRANDA PALACIOS HUMBERTO SEBASTIAN	1	RODRIGUEZ FIERRO MARIA FERNANDA	1,5
HULE CERON MARIEN DUFAY	1	ROJAS CALDON SANTIAGO	2
LASSO JOVEN DANIEL ESTEBAN	2,5	DUARTE CARLOSAMA DANIEL	1
LOPEZ MEDINA KATERINE	2	CORTES MARTINEZ JOHANA ANDREA	1
LOPEZ NARVAEZ BRAYHAN CAMILO	1	PENAGOS POLO YILDER EMILIO	1

Tabla 11 - Resultados de la prueba diagnóstica aplicada a 801

Anexo 7. Resultados de la Prueba Diagnóstica Aplicada a 803

ESTUDIANTE	CALIFICACIÓN	ESTUDIANTE	CALIFICACIÓN
ASTAIZA BAOS ARLEX JULIAN	3	PILLIMUE MUÑOZ ASTRID DAYANA	1
CHIMBACO HIOS MARIA ISABEL	2	QUILINDO QUILINDO YEIMER DUVAN	1
CRIOLLO GARZON KAREN GISELL	1	ROBAYO RAVE KAREN SOFIA	1,5
ERAZO ROJAS IVAN	1	RODRIGUEZ GONZALEZ HECTOR YILVER	1
GARCES SIERVO LAURA NATALY	1	VALENCIA DIMEY JAIVER JOSUE	1
GOLONDRINO MENA CALEF SANTIAGO	1,5	VALENCIA MEDINA ARELI	3
GOMES LASSO CRISTIAN CAMILO	3	CALDERON CAMPO DIDIER	2
GUERRERO CERON INGRY CATERINE	2	CABEZAS CABRERA DIANA	1
HERNANDEZ URBANO ANYI XIMENA	1	DAZA MUÑOS ZURY JIMENA	1
MARIN GUEVARA ANLLY YULIETH	1	ARICAPA VELA ERIK SANTIAGO	2
MENDEZ CRUZ YEREMI YAMPOLL	1	GONZALEZ OSPITIA ANA SOFIA	1
MOGOLLON GONZALEZ JULIANA	1	CELIS OVIEDO JUAN DIEGO	1
MUÑOZ MONJE CARLOS ALBERTO	1,5	MUÑOZ GOMEZ SAMUEL	1,5
ORDOÑEZ MEDINA DUBERNEY	1	QUINTERO PUENTES MICHELL	1
PAZ QUILINDO KATERIN DAYANA	2	GONZALEZ VARGAS ALEJANDRA	2,5

Tabla 12 - Resultados de la prueba diagnóstica aplicada a 803

Anexo 8. Encuesta Likert a Profesores Sobre la Percepción del Aprendizaje Cooperativo.



Maestría en estudios interdisciplinarios de la complejidad
Investigación en complejidad aplicada a la educación
Procesos de Gamificación desde las ciencias de la Complejidad
en el proceso enseñanza – aprendizaje

Encuesta de likert a profesores sobre la percepción del aprendizaje cooperativo y el desempeño de los estudiantes con respecto a trabajo en equipo

Estimado profesor, en el marco de la investigación denominada Procesos de gamificación desde las ciencias de la complejidad en el proceso enseñanza aprendizaje, le presentamos este instrumento el cual tiene como propósito indagar como es el comportamiento de los estudiantes en lo referente aprendizaje cooperativo y trabajo en equipo.

¡De antemano agradecemos su atención y participación!

Lea con atención la matriz de caracterización y tenga en cuenta para así mismo asignar un valor dependiendo de la misma.

CARACTERIZACIÓN	DESCRIPCIÓN
SIEMPRE COOPERA	Es el estudiante que siempre coopera con las metas y en beneficio del grupo
COOPERA ALEATORIAMENTE	Es el estudiante que coopera y trabaja muy de vez en cuando, dependiendo de su estado de ánimo
COOPERA SI OTRO COOPERA	Es el estudiante que observa que si los demás compañeros trabajan y cooperan, él hará lo mismo pero si no cooperan él tampoco lo hará
COOPERA HASTA QUE LE COOPEREN	Es el estudiante que coopera y trabaja si sus demás compañeros le ayudan y lo incluyen en la toma de decisiones en beneficio del grupo

Teniendo en cuenta su práctica pedagógica y la interacción que ha tenido con los estudiantes asigne un valor a cada estudiante

ESCALA	PUNTAJE
SIEMPRE COOPERA	4
COOPERA ALEATORIAMENTE	3
COOPERA SI OTRO COOPERA	2
COOPERA HASTA QUE LE COOPEREN	1

Grupo 1.

1	ASTAIZA BAOS ARLEX JULIAN	1	2	3	4
2	CHIMBACO HIOS MARIA ISABEL	1	2	3	4
3	CRIOLLO GARZON KAREN GISELL	1	2	3	4
4	ERAZO ROJAS IVAN	1	2	3	4
5	GARCES SIERVO LAURA NATALY	1	2	3	4
6	GOLONDRINO MENA CALEF SANTIAGO	1	2	3	4
7	GOMES LASSO CRISTIAN CAMILO	1	2	3	4
8	GUERRERO CERON INGRY CATERINE	1	2	3	4
9	HERNANDEZ URBANO ANYI XIMENA	1	2	3	4
10	MARIN GUEVARA ANLLY YULIETH	1	2	3	4
11	MENDEZ CRUZ YEREMI YAMPOLL	1	2	3	4
12	MOGOLLON GONZALEZ JULIANA	1	2	3	4
13	MUÑOZ MONJE CARLOS ALBERTO	1	2	3	4
14	ORDOÑEZ MEDINA DUBERNEY	1	2	3	4

15	PAZ QUILINDO KATERIN DAYANA	1	2	3	4
16	PILLIMUE MUÑOZ ASTRID DAYANA	1	2	3	4
17	QUILINDO QUILINDO YEIMER DUVAN	1	2	3	4
18	ROBAYO RAVE KAREN SOFIA	1	2	3	4
19	RODRIGUEZ GONZALEZ HECTOR YILVER	1	2	3	4
20	VALENCIA DIMEY JAIVER JOSUE	1	2	3	4
21	VALENCIA MEDINA ARELI	1	2	3	4
22	CALDERON CAMPO DIDIER	1	2	3	4
23	CABEZAS CABRERA DIANA	1	2	3	4
24	DAZA MUÑOS ZURY JIMENA	1	2	3	4
25	ARICAPA VELA ERIK SANTIAGO	1	2	3	4
26	GONZALEZ OSPITIA ANA SOFIA	1	2	3	4
27	CELIS OVIEDO JUAN DIEGO	1	2	3	4
28	MUÑOZ GOMEZ SAMUEL	1	2	3	4
29	QUINTERO PUENTES MICHELL	1	2	3	4
30	GONZALEZ VARGAS ALEJANDRA	1	2	3	4

Grupo 2

1	LOPEZ NARVAEZ BRAYHAN CAMILO	1	2	3	4
2	MUÑOZ BOTINA JUAN SEBASTIAN	1	2	3	4
3	ARANGO SERNA CHIRLEY VALENTINA	1	2	3	4
4	GOMEZ GUACARI VELERIE	1	2	3	4
5	RINCON GOMEZ GABRIELA	1	2	3	4
6	DUARTE CARLOSAMA DANIEL ALEJANDRO	1	2	3	4
7	GAITAN ALVARADO DAGO ALEJANDRO	1	2	3	4
8	DUARTE JOVEN ERIK ALEXANDER	1	2	3	4
9	OBANDO HOYOS STEFANY DAHANNA	1	2	3	4
10	CORTEZ MARTINEZ JOHANA MILENA	1	2	3	4
11	PENAGOS YILDER EMILIO	1	2	3	4
12	PUENTES ASTAIZA EWELIN DAYANA	1	2	3	4
13	LASO JOVEN DANIEL ESTEBAN	1	2	3	4
14	GALINDO LOPEZ DANIEL RODRIGO	1	2	3	4
15	CASTILLO TRIANA SEBASTIAN	1	2	3	4
16	HULE CERON MARIEN DUFAY	1	2	3	4
17	LOPEZ MEDINA KATERINE	1	2	3	4
18	NARVAEZ CERON GREICI YARINETH	1	2	3	4
19	MUÑOZ MAGIN JAVIER	1	2	3	4
20	GRANDA PALACIOS HUMBERTO SEBASTIAN	1	2	3	4
21	BURBANO SANCHEZ LIZETH TATIANA	1	2	3	4
22	BRAVO GOMEZ MARIA JOSE	1	2	3	4
23	RAMIREZ SANCHEZ ALEXANDER	1	2	3	4
24	MONTEALEGRE MUÑOZ SHARITH XIOMARA	1	2	3	4
25	ADARME YATE LUZ HELENA	1	2	3	4
26	RODRIGUEZ FIERRO MARIA FERNANDA	1	2	3	4
27	CHAVARRO LUGO JOSE GRENFER	1	2	3	4
28	LOZANO MARTINEZ JOHAN SEBASTIAN	1	2	3	4
29	ROJAS CALDON SANTIAGO	1	2	3	4
30	PERAFAN ABELLA DARITZA	1	2	3	4

Anexo 9. Matriz de Caracterización de Estudiantes de 801.

ESTUDIANTE	CARACTERIZACIÓN	ESTUDIANTE	CARACTERIZACIÓN
LOPEZ NARVAEZ BRAYHAN CAMILO	SC	HULE CERON MARIEN DUFAY	CA
NUÑEZ BOTINA JUAN SEBASTIAN	SC	LOPEZ MEDINA KATERINE	CC
ARANGO SERNA CHIRLEY VALENTINA	CC	NARVAEZ CERON GREICI YARINETH	CC
GOMEZ GUACARI VELERIE	CA	MUÑOZ MAGIN JAVIER	SC
RINCON GOMEZ GABRIELA	CH	GRANDA PALACIOS HUMBERTO SEBASTIAN	CH
DUARTE CARLOSAMA DANIEL ALEJANDRO	CH	BURBANO SANCHEZ LIZETH TATIANA	SC
GAITAN ALVARADO DAGO ALEJANDRO	SC	BRAVO GOMEZ MARIA JOSE	CA
DUARTE JOVEN ERIK ALEXANDER	SC	RAMIREZ SANCHEZ ALEXANDER	SC
OBANDO HOYOS STEFANY DAHANNA	CH	MONTEALEGRE MUÑOZ SHARITH XIOMARA	CC
CORTEZ MARTINEZ JOHANA MILENA	CC	ADARME YATE LUZ HELENA	CH
PENAGOS YILDER EMILIO	CA	RODRIGUEZ FIERRO MARIA FERNANDA	CC
PUENTES ASTAIZA EWELIN DAYANA	CC	CHAVARRO LUGO JOSE GRENFER	CH
LASSO JOVEN DANIEL ESTEBAN	SC	LOZANO MARTINEZ JOHAN SEBASTIAN	SC
GALINDO LOPEZ DANIEL RODRIGO	CC	ROJAS CALDON SANTIAGO	CC
CASTILLO TRIANA SEBASTIAN	CH	PERAFAN ABELLA DARITZA	CA

Anexo 10. Matriz de Caracterización de Estudiantes de 803.

ESTUDIANTE	CARACTERIZACIÓN	ESTUDIANTE	CARACTERIZACIÓN
ASTAIZA BAOS ARLEX JULIAN	SC	PILLIMUE MUÑOZ ASTRID DAYANA	CC
CHIMBACO HIOS MARIA ISABEL	SC	QUILINDO QUILINDO YEIMER DUVAN	CH
CRIOLLO GARZON KAREN GISELL	CC	ROBAYO RAVE KAREN SOFIA	SC
ERAZO ROJAS IVAN	CH	RODRIGUEZ GONZALEZ HECTOR YILVER	CH
GARCES SIERVO LAURA NATALY	CC	VALENCIA DIMEY JAIVER JOSUE	CA
GOLONDRINO MENA CALEF SANTIAGO	CA	VALENCIA MEDINA ARELI	SC
GOMES LASSO CRISTIAN CAMILO	SC	CALDERON CAMPO DIDIER	SC
GUERRERO CERON INGRY CATERINE	SC	CABEZAS CABRERA DIANA	CC
HERNANDEZ URBANO ANYI XIMENA	CH	DAZA MUÑOS ZURY JIMENA	CA
MARIN GUEVARA ANLLY YULIETH	CA	ARICAPA VELA ERIK SANTIAGO	SC
MENDEZ CRUZ YEREMI YAMPOLL	CC	GONZALEZ OSPITIA ANA SOFIA	CC
MOGOLLON GONZALEZ JULIANA	CA	CELIS OVIEDO JUAN DIEGO	CC
MUÑOZ MONJE CARLOS ALBERTO	SC	MUÑOZ GOMEZ SAMUEL	CH
ORDOÑEZ MEDINA DUBERNEY	CH	QUINTERO PUENTES MICHELL	SC
PAZ QUILINDO KATERIN DAYANA	CC	GONZALEZ VARGAS ALEJANDRA	CA

Anexo 11: Tablas de Asignación de Códigos Específicos para Estudiantes de 801.

GRUPO A		
ESTUDIANTE	CARACTERIZACIÓN	CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN
LOPEZ NARVAEZ BRAYHAN CAMILO	SC	SC1A
NUÑEZ BOTINA JUAN SEBASTIAN	SC	SC2A
ARANGO SERNA CHIRLEY VALENTINA	CC	CC1A
GOMEZ GUACARI VELERIE	CA	CA1A
RINCON GOMEZ GABRIELA	CH	CH1A
DUARTE CARLOSAMA DANIEL ALEJANDRO	CH	CH2A

Tabla 13 - Asignación de códigos del grupo A

GRUPO B		
ESTUDIANTE	CARACTERIZACIÓN	CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN
GAITAN ALVARADO DAGO ALEJANDRO	SC	SC1B
DUARTE JOVEN ERIK ALEXANDER	SC	SC2B
OBANDO HOYOS STEFANY DAHANNA	CH	CH1B
CORTEZ MARTINEZ JOHANA MILENA	CC	CC1B
PENAGOS YILDER EMILIO	CA	CA1B
PUENTES ASTAIZA EWELIN DAYANA	CC	CC2B

Tabla 14 - Asignación de códigos del grupo B

GRUPO C		
ESTUDIANTE	CARACTERIZACIÓN	CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN
LASSO JOVEN DANIEL ESTEBAN	SC	SC1C
GALINDO LOPEZ DANIEL RODRIGO	CC	CC1C
CASTILLO TRIANA SEBASTIAN	CH	CH1C
HULE CERON MARIEN DUFAY	CA	CA1C

LOPEZ MEDINA KATERINE	CC	CC2C
NARVAEZ CERON GREICI YARINETH	CC	CC3C

Tabla 15 - Asignación de códigos del grupo C

GRUPO D		
ESTUDIANTE	CARACTERIZACIÓN	CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN
MUÑOZ MAGIN JAVIER	SC	SC1D
GRANDA PALACIOS HUMBERTO SEBASTIAN	CH	CH1D
BURBANO SANCHEZ LIZETH TATIANA	SC	SC2D
BRAVO GOMEZ MARIA JOSE	CA	CA1D
RAMIREZ SANCHEZ ALEXANDER	SC	SC3D
MONTEALEGRE MUÑOZ SHARITH XIOMARA	CC	CC1D

Tabla 16 - Asignación de códigos del grupo D

GRUPO E		
ESTUDIANTE	CARACTERIZACIÓN	CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN
ADARME YATE LUZ	CH	CH1E
RODRIGUEZ FIERRO MARIA FERNANDA	CC	CC1E
CHAVARRO LUGO JOSE GRENFER	CH	CH2E
LOZANO MARTINEZ JOHAN SEBASTIAN	SC	SC1E
ROJAS CALDON SANTIAGO	CC	CC2E
PERAFAN ABELLA DARITZA	CA	CA1E

Tabla 17 - Asignación de códigos del grupo E

Anexo 12: Código del Modelo del Prisionero Iterado Modificado.

```

globals [
  ;;Número de estudiantes de cada estrategia del grupo 1, condicional(Coopera
  si cooperan con el)
  num-aleatorio1
  num-cooperador1
  num-defect1
  num-condicional1
  num-vengativo1
  num-desconocido1

  ;;Número de estudiantes de cada estrategia del grupo 2
  num-aleatorio2
  num-cooperador2
  num-defect2
  num-condicional2
  num-vengativo2
  num-desconocido2

  ;;Número de estudiantes de cada estrategia del grupo 3
  num-aleatorio3
  num-cooperador3
  num-defect3
  num-condicional3
  num-vengativo3
  num-desconocido3

  ;;Número de estudiantes de cada estrategia del grupo 4
  num-aleatorio4
  num-cooperador4
  num-defect4
  num-condicional4
  num-vengativo4
  num-desconocido4

  ;;Número de estudiantes de cada estrategia del grupo 5
  num-aleatorio5
  num-cooperador5
  num-defect5
  num-condicional5
  num-vengativo5
  num-desconocido5

  ;;Número de iteraciones por cada estrategia(estr) para todos los grupos
  num-estr-aleat1
  num-estr-cooperador1
  num-estr-defect1
  num-estr-condicional1
  num-estr-vengativo1
  num-estr-desc1

  ;;Puntaje total de cada estrategia del grupo 1
  puntaje-estr-aleat1
  puntaje-estr-cooperador1
  puntaje-estr-defect1
  puntaje-estr-condicional1
  puntaje-estr-vengativo1
  puntaje-estr-desc1
  total1

```

```

;;;Puntaje total de cada estrategia del grupo 2
puntaje-estr-aleat2
puntaje-estr-cooperador2
puntaje-estr-defect2
puntaje-estr-condicional2
puntaje-estr-vengativo2
puntaje-estr-desc2
total2

;;;Puntaje total de cada estrategia del grupo 3
puntaje-estr-aleat3
puntaje-estr-cooperador3
puntaje-estr-defect3
puntaje-estr-condicional3
puntaje-estr-vengativo3
puntaje-estr-desc3
total3

;;;Puntaje total de cada estrategia del grupo 4
puntaje-estr-aleat4
puntaje-estr-cooperador4
puntaje-estr-defect4
puntaje-estr-condicional4
puntaje-estr-vengativo4
puntaje-estr-desc4
total4

;;;Puntaje total de cada estrategia del grupo 5
puntaje-estr-aleat5
puntaje-estr-cooperador5
puntaje-estr-defect5
puntaje-estr-condicional5
puntaje-estr-vengativo5
puntaje-estr-desc5
total5

;; Comandos para el gráfico: (random-score / (num-random-games) +
cooperate-score / (num-cooperate-games) + tit-for-tat-score / (num-tit-for-
tat-games)+ unforgiving-score / (num-unforgiving-games))
;;Número de iteraciones por cada estrategia para el grupo 1
num-juegos-aleatorios1
num-juegos-cooperativos1
num-juegos-defecto1
num-juegos-condicionales1
num-juegos-vengativos1
num-juegos-indeterminados1
]
turtles-own [
score
strategy
defect-now?
partner-defected? ;; Acción del compañero
asociado? ;;¿Estoy acompañado
compañero ;;¿QUIEN es mi pareja? (nadie si no está asociado)
partner-history ;;Una lista que contiene información sobre interacciones
;;pasadas con otras tortugas (indexada por los valores de
]a OMS)
]
to setup

```

```

clear-all
ask patches
  [ set pcolor scale-color 8 ((random 500) + 5000) 0 9000 ]
;Mesa del grupo número 3
ask patches with [pxcor <= 2 and pxcor >= -3 and pycor <= -5 and pycor >=
-10]
  [ set pcolor 49 ]
;Mesas de los grupos 2 y 4
ask patches with [pxcor <= -2 and pxcor >= -7 and pycor <= 2 and pycor >=
-3]
  [ set pcolor 49 ]
ask patches with [pxcor <= 6 and pxcor >= 1 and pycor <= 2 and pycor >= -
3]
  [ set pcolor 49 ]
;Mesas de los grupos 1 y 5
ask patches with [pxcor <= -5 and pxcor >= -10 and pycor <= 9 and pycor >=
4]
  [ set pcolor 49 ]
ask patches with [pxcor <= 9 and pxcor >= 4 and pycor <= 9 and pycor >=
4]
  [ set pcolor 49 ]
;tablero
ask patches with [pxcor <= 3 and pxcor >= -3 and pycor <= max-pycor and
pycor >= 10.8]
  [ set pcolor brown ]
num-inicial-estudiantes
crear-estudiantes
configurar-estudiantes
;create-turtles 30 [set shape "person" set size 2 setxy random-xcor random-
pycor]

reset-ticks
end
to num-inicial-estudiantes
set num-aleatorio1 aleatorios-1
set num-cooperador1 cooperadores-1
set num-defect1 defecto-1
set num-condicional1 condicionales-1
set num-vengativo1 vengativos-1
set num-desconocido1 desconocida-1

set num-aleatorio2 aleatorios-2
set num-cooperador2 cooperadores-2
set num-defect2 defecto-2
set num-condicional2 condicionales-2
set num-vengativo2 vengativos-2
set num-desconocido2 desconocida-2

set num-aleatorio3 aleatorios-3
set num-cooperador3 cooperadores-3
set num-defect3 defecto-3
set num-condicional3 condicionales-3
set num-vengativo3 vengativos-3
set num-desconocido3 desconocida-3

set num-aleatorio4 aleatorios-4
set num-cooperador4 cooperadores-4
set num-defect4 defecto-4
set num-condicional4 condicionales-4
set num-vengativo4 vengativos-4
set num-desconocido4 desconocida-4
  
```



```

set num-aleatorio5 aleatorios-5
set num-cooperador5 cooperadores-5
set num-defect5 defecto-5
set num-condicional5 condicionales-5
set num-vengativo5 vengativos-5
set num-desconocido5 desconocida-5
end

to configurar-estudiantes
  configurar-variables-comunes ;;Configurar las variables de todos los
estudiantes
end

to configurar-variables-comunes
  ask turtles [
    set score 0
    set asociado? false
    set compañero nobody
  ]
  configurar-listas-historial ;;Iniciar la lista de compañeros de todos los
estudiantes
end

to configurar-listas-historial
  let num-turtles count turtles

  let default-history [] ;;initialize the DEFAULT-HISTORY variable to be a
list

  ;;create a list with NUM-TURTLE elements for storing partner histories
  repeat num-turtles [ set default-history (fput false default-history) ]

  ;;give each turtle a copy of this list for tracking partner histories
  ask turtles [ set partner-history default-history ]
end

to crear-estudiantes
  ;Grupo 1
  create-turtles num-aleatorio1 [ set strategy "random1" set color gray - 1
set shape "person" set size 2 setxy -10 + random 6 4 + random 6]
  create-turtles num-cooperador1 [ set strategy "cooperate1" set color red
set shape "person" set size 2 setxy -10 + random 6 4 + random 6]
  create-turtles num-defect1 [ set strategy "defect1" set color blue set
shape "person" set size 2 setxy -10 + random 6 4 + random 6]
  create-turtles num-condicional1 [ set strategy "tit-for-tat1" set color
lime set shape "person" set size 2 setxy -10 + random 6 4 + random 6]
  create-turtles num-vengativo1 [ set strategy "unforgiving1" set color
turquoise - 1 set shape "person" set size 2 setxy -10 + random 6 4 + random
6]
  create-turtles num-desconocido1 [set strategy "unknown1" set color magenta
set shape "person" set size 2 setxy -10 + random 6 4 + random 6]

  ;Grupo 2
  create-turtles num-aleatorio2 [ set strategy "random2" set color gray - 1
set shape "person" set size 2 setxy -7 + random 6 -3 + random 6]
  create-turtles num-cooperador2 [ set strategy "cooperate2" set color red
set shape "person" set size 2 setxy -7 + random 6 -3 + random 6]
  create-turtles num-defect2 [ set strategy "defect2" set color blue set
shape "person" set size 2 setxy -7 + random 6 -3 + random 6]

```

```

create-turtles num-condicional2 [ set strategy "tit-for-tat2" set color
lime set shape "person" set size 2 setxy -7 + random 6 -3 + random 6]
create-turtles num-vengativo2 [ set strategy "unforgiving2" set color
turquoise - 1 set shape "person" set size 2 setxy -7 + random 6 -3 + random
6]
create-turtles num-desconocido2 [set strategy "unknown2" set color magenta
set shape "person" set size 2 setxy -7 + random 6 -3 + random 6]

;Grupo 3
create-turtles num-aleatorio3 [ set strategy "random3" set color gray - 1
set shape "person" set size 2 setxy -3 + random 6 -10 + random 6]
create-turtles num-cooperador3 [ set strategy "cooperate3" set color red
set shape "person" set size 2 setxy -3 + random 6 -10 + random 6]
create-turtles num-defect3 [ set strategy "defect3" set color blue set
shape "person" set size 2 setxy -3 + random 6 -10 + random 6]
create-turtles num-condicional3 [ set strategy "tit-for-tat3" set color
lime set shape "person" set size 2 setxy -3 + random 6 -10 + random 6]
create-turtles num-vengativo3 [ set strategy "unforgiving3" set color
turquoise - 1 set shape "person" set size 2 setxy -3 + random 6 -10 +
random 6]
create-turtles num-desconocido3 [set strategy "unknown3" set color magenta
set shape "person" set size 2 setxy -3 + random 6 -10 + random 6]

;Grupo 4
create-turtles num-aleatorio4 [ set strategy "random4" set color gray - 1
set shape "person" set size 2 setxy 1 + random 6 -3 + random 6]
create-turtles num-cooperador4 [ set strategy "cooperate4" set color red
set shape "person" set size 2 setxy 1 + random 6 -3 + random 6]
create-turtles num-defect4 [ set strategy "defect4" set color blue set
shape "person" set size 2 setxy 1 + random 6 -3 + random 6]
create-turtles num-condicional4 [ set strategy "tit-for-tat4" set color
lime set shape "person" set size 2 setxy 1 + random 6 -3 + random 6]
create-turtles num-vengativo4 [ set strategy "unforgiving4" set color
turquoise - 1 set shape "person" set size 2 setxy 1 + random 6 -3 + random
6]
create-turtles num-desconocido4 [set strategy "unknown4" set color magenta
set shape "person" set size 2 setxy 1 + random 6 -3 + random 6]

;Grupo 5
create-turtles num-aleatorio5 [ set strategy "random5" set color gray - 1
set shape "person" set size 2 setxy 4 + random 6 4 + random 6]
create-turtles num-cooperador5 [ set strategy "cooperate5" set color red
set shape "person" set size 2 setxy 4 + random 6 4 + random 6]
create-turtles num-defect5 [ set strategy "defect5" set color blue set
shape "person" set size 2 setxy 4 + random 6 4 + random 6]
create-turtles num-condicional5 [ set strategy "tit-for-tat5" set color
lime set shape "person" set size 2 setxy 4 + random 6 4 + random 6]
create-turtles num-vengativo5 [ set strategy "unforgiving5" set color
turquoise - 1 set shape "person" set size 2 setxy 4 + random 6 4 + random
6]
create-turtles num-desconocido5 [set strategy "unknown5" set color magenta
set shape "person" set size 2 setxy 4 + random 6 4 + random 6]

end

;;;;;;;;;;;;;
;;;Runtime Procedures;;;
;;;;;;;;;;;;;
;ask turtle 2 [setxy 2 2]
to go
; mover-estudiantes

```

```

clear-last-round
ask turtles [ partner-up ]           ;;Hacer que los
estudiantes encuentren un compañero
let partnered-turtles turtles with [ asociado? ]
ask partnered-turtles [ select-action ] ;;todos los estudiantes
asociados seleccionan acción
ask partnered-turtles [ play-a-round ]
do-scoring
;set total1 (puntaje-estr-aleat1 + puntaje-estr-cooperador1 + puntaje-estr-
defect1 + puntaje-estr-condicional1 + puntaje-estr-vengativo1 + puntaje-estr-
desc1)
;set total2 (puntaje-estr-aleat2 + puntaje-estr-cooperador2 + puntaje-estr-
defect2 + puntaje-estr-condicional2 + puntaje-estr-vengativo2 + puntaje-estr-
desc2)
;set total3 (puntaje-estr-aleat3 + puntaje-estr-cooperador3 + puntaje-estr-
defect3 + puntaje-estr-condicional3 + puntaje-estr-vengativo3 + puntaje-estr-
desc3)
;set total4 (puntaje-estr-aleat4 + puntaje-estr-cooperador4 + puntaje-estr-
defect4 + puntaje-estr-condicional4 + puntaje-estr-vengativo4 + puntaje-estr-
desc4)
;set total5 (puntaje-estr-aleat5 + puntaje-estr-cooperador5 + puntaje-estr-
defect5 + puntaje-estr-condicional5 + puntaje-estr-vengativo5 + puntaje-estr-
desc5)
tick
end

to mover-estudiantes
;Mover los estudiantes del grupo 1
ask turtles with [(xcor >= -10) and (xcor <= -5) and (ycor >= 4) and (ycor
<= 9)][setxy -10 + random 6 4 + random 6] ;;No tener en cuenta este
comentario (moverse aleatoriamente; rt: Moverse aleatoriamente a la derecha,
fd: avanzar 1 paso)
;Mover los estudiantes del grupo 2
ask turtles with [(xcor <= -2) and (xcor >= -7) and (ycor <= 2) and (ycor
>= -3)] [setxy -7 + random 6 -3 + random 6]
;Mover los estudiantes del grupo 3
ask turtles with [xcor <= 2 and xcor >= -3 and ycor <= -5 and ycor >= -10]
[setxy -3 + random 6 -10 + random 6]
;Mover los estudiantes del grupo 4
ask turtles with [xcor <= 6 and xcor >= 1 and ycor <= 2 and ycor >= -3]
[setxy 1 + random 6 -3 + random 6]
;Mover los estudiantes del grupo 5
ask turtles with [xcor <= 9 and xcor >= 4 and ycor <= 9 and ycor >= 4]
[setxy 4 + random 6 4 + random 6]
end

to clear-last-round
let partnered-turtles turtles with [ asociado? ]
ask partnered-turtles [ release-partners ]
end

;;liberar a la pareja y darse la vuelta para irse
to release-partners
set asociado? false
set compañero nobody
rt 180
set label ""
end

;;Hacer que las tortugas intenten encontrar una pareja. Dado que otras
tortugas que ya han ejecutado la asociación

```

```
;;pueden haber hecho que la tortuga ejecutora se asocie, se necesita una
verificación para asegurarse de que la
;;tortuga que llama no esté asociada.
```

```
to partner-up ;;Proceder de un estudiante
  if (not asociado?) [ ;;Asegúrase
de no tener socio
  ;Mover los estudiantes del grupo 1
  ask turtles with [(xcor >= -10) and (xcor <= -5) and (ycor >= 4) and
(ycor <= 9)][setxy -10 + random 6 4 + random 6]
  ;Mover los estudiantes del grupo 2
  ask turtles with [(xcor <= -2) and (xcor >= -7) and (ycor <= 2) and (ycor
>= -3)] [setxy -7 + random 6 -3 + random 6]
  ;Mover los estudiantes del grupo 3
  ask turtles with [(xcor <= 2 and xcor >= -3 and ycor <= -5 and ycor >= -
10) [setxy -3 + random 6 -10 + random 6]
  ;Mover los estudiantes del grupo 4
  ask turtles with [(xcor <= 6 and xcor >= 1 and ycor <= 2 and ycor >= -3]
[setxy 1 + random 6 -3 + random 6]
  ;Mover los estudiantes del grupo 5
  ask turtles with [(xcor <= 9 and xcor >= 4 and ycor <= 9 and ycor >= 4]
[setxy 4 + random 6 4 + random 6]
  set compañero one-of (turtles-at -1 0) with [ not asociado? ]
  if compañero != nobody [ ;; si tiene éxito encontrando a un
compañero, asóciase
    set asociado? true
    set heading 270 ;;compañero cara a cara
    ask compañero [
      set asociado? true
      set compañero myself
      set heading 90
    ]
  ]
]
end
```

```
;;choose an action based upon the strategy being played
to select-action ;;Comportamiento de los estudiantes
```

```
;;Comportamiento grupo 1:
if strategy = "random1" [ act-randomly ]
if strategy = "cooperate1" [ cooperate ]
if strategy = "defect1" [ defect ]
if strategy = "tit-for-tat1" [ tit-for-tat ]
if strategy = "unforgiving1" [ unforgiving ]
if strategy = "unknown1" [ unknown ]
;;Comportamiento grupo 2:
if strategy = "random2" [ act-randomly ]
if strategy = "cooperate2" [ cooperate ]
if strategy = "defect2" [ defect ]
if strategy = "tit-for-tat2" [ tit-for-tat ]
if strategy = "unforgiving2" [ unforgiving ]
if strategy = "unknown2" [ unknown ]
;;Comportamiento grupo 3:
if strategy = "random3" [ act-randomly ]
if strategy = "cooperate3" [ cooperate ]
if strategy = "defect3" [ defect ]
if strategy = "tit-for-tat3" [ tit-for-tat ]
if strategy = "unforgiving3" [ unforgiving ]
if strategy = "unknown3" [ unknown ]
;;Comportamiento grupo 4:
if strategy = "random4" [ act-randomly ]
```

```

if strategy = "cooperate4" [ cooperate ]
if strategy = "defect4" [ defect ]
if strategy = "tit-for-tat4" [ tit-for-tat ]
if strategy = "unforgiving4" [ unforgiving ]
if strategy = "unknown4" [ unknown ]
    ;;Comportamiento grupo 5:
if strategy = "random5" [ act-randomly ]
if strategy = "cooperate5" [ cooperate ]
if strategy = "defect5" [ defect ]
if strategy = "tit-for-tat5" [ tit-for-tat ]
if strategy = "unforgiving5" [ unforgiving ]
if strategy = "unknown5" [ unknown ]
end

to play-a-round ;;turtle procedure
  get-payoff ;;calculate the payoff for this round
  update-history ;;store the results for next time
end

;;Calcule la recompensa de esta ronda y mostrar una etiqueta con esa
recompensa.
to get-payoff
  set partner-defected? [defect-now?] of compañero
  ifelse partner-defected? [
    ifelse defect-now? [
      set score (score + 1) set label 1
    ] [
      set score (score + 0) set label 0
    ]
  ] [
    ifelse defect-now? [
      set score (score + 5) set label 5
    ] [
      set score (score + 3) set label 3
    ]
  ]
end

;;Actualizar la HISTORIA DE SOCIOS basada en la estrategia que se está
jugando
to update-history
  ;; Grupo 1
  if strategy = "random1" [ act-randomly-history-update ]
  if strategy = "cooperate1" [ cooperate-history-update ]
  if strategy = "defect1" [ defect-history-update ]
  if strategy = "tit-for-tat1" [ tit-for-tat-history-update ]
  if strategy = "unforgiving1" [ unforgiving-history-update ]
  if strategy = "unknown1" [ unknown-history-update ]

  ;; Grupo 2
  if strategy = "random2" [ act-randomly-history-update ]
  if strategy = "cooperate2" [ cooperate-history-update ]
  if strategy = "defect2" [ defect-history-update ]
  if strategy = "tit-for-tat2" [ tit-for-tat-history-update ]
  if strategy = "unforgiving2" [ unforgiving-history-update ]
  if strategy = "unknown2" [ unknown-history-update ]

  ;; Grupo 3
  if strategy = "random3" [ act-randomly-history-update ]
  if strategy = "cooperate3" [ cooperate-history-update ]
  if strategy = "defect3" [ defect-history-update ]

```

```

if strategy = "tit-for-tat3" [ tit-for-tat-history-update ]
if strategy = "unforgiving3" [ unforgiving-history-update ]
if strategy = "unknown3" [ unknown-history-update ]

;; Grupo 4
if strategy = "random4" [ act-randomly-history-update ]
if strategy = "cooperate4" [ cooperate-history-update ]
if strategy = "defect4" [ defect-history-update ]
if strategy = "tit-for-tat4" [ tit-for-tat-history-update ]
if strategy = "unforgiving4" [ unforgiving-history-update ]
if strategy = "unknown4" [ unknown-history-update ]

;; Grupo 5
if strategy = "random5" [ act-randomly-history-update ]
if strategy = "cooperate5" [ cooperate-history-update ]
if strategy = "defect5" [ defect-history-update ]
if strategy = "tit-for-tat5" [ tit-for-tat-history-update ]
if strategy = "unforgiving5" [ unforgiving-history-update ]
if strategy = "unknown5" [ unknown-history-update ]

end

;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;
;;;Estrategias;;;
;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;

;;All the strategies are described in the Info tab.
;; Actuar aleatoriamente
to act-randomly
  set num-juegos-aleatorios1 num-juegos-aleatorios1 + 1
  ifelse (random-float 1.0 < 0.5) [
    set defect-now? false
  ] [
    set defect-now? true
  ]
end

to act-randomly-history-update
;;uses no history- this is just for similarity with the other strategies
end

;; Actuar cooperativamente
to cooperate
  set num-juegos-cooperativos1 num-juegos-cooperativos1 + 1
  set defect-now? false
end

to cooperate-history-update
;;uses no history- this is just for similarity with the other strategies
end

;; Actuar por defecto
to defect
  set num-juegos-defecto1 num-juegos-defecto1 + 1
  set defect-now? true
end
  
```



```

to defect-history-update
;;uses no history- this is just for similarity with the other strategies
end

;; Actuar condicionalmente
to tit-for-tat
  set num-juegos-condicionales1 num-juegos-condicionales1 + 1
  set partner-defected? item ([who] of compañero) partner-history
  ifelse (partner-defected?) [
    set defect-now? true
  ] [
    set defect-now? false
  ]
end

to tit-for-tat-history-update
  set partner-history
  (replace-item ([who] of compañero) partner-history partner-defected?)
end

;;
to unforgiving
  set num-juegos-vengativos1 num-juegos-vengativos1 + 1
  set partner-defected? item ([who] of compañero) partner-history
  ifelse (partner-defected?)
    [set defect-now? true]
    [set defect-now? false]
end

to unforgiving-history-update
  if partner-defected? [
    set partner-history
    (replace-item ([who] of compañero) partner-history partner-defected?)
  ]
end

;;defaults to tit-for-tat
;;can you do better?
to unknown
  set num-juegos-indeterminados1 num-juegos-indeterminados1 + 1
  set partner-defected? item ([who] of compañero) partner-history
  ifelse (partner-defected?) [
    set defect-now? true
  ] [
    set defect-now? false
  ]
end

;;defaults to tit-for-tat-history-update
;;can you do better?
to unknown-history-update
  set partner-history
  (replace-item ([who] of compañero) partner-history partner-defected?)
end

;;;;;;
;;;Plotting Procedures;;;
;;;;;;

;;Calcular el puntaje total de cada estrategia

```



```

to do-scoring
;;Puntaje del primer grupo:
set puntaje-estr-aleat1 (calc-score "random1" num-aleatorio1)
set puntaje-estr-cooperador1 (calc-score "cooperate1" num-cooperador1)
set puntaje-estr-defect1 (calc-score "defect1" num-defect1)
set puntaje-estr-condicional1 (calc-score "tit-for-tat1" num-condicional1)
set puntaje-estr-vengativo1 (calc-score "unforgiving1" num-vengativo1)
set puntaje-estr-desc1 (calc-score "unknown1" num-desconocido1)

;;Puntaje del segundo grupo:
set puntaje-estr-aleat2 (calc-score "random2" num-aleatorio1)
set puntaje-estr-cooperador2 (calc-score "cooperate2" num-cooperador1)
set puntaje-estr-defect2 (calc-score "defect2" num-defect1)
set puntaje-estr-condicional2 (calc-score "tit-for-tat2" num-condicional1)
set puntaje-estr-vengativo2 (calc-score "unforgiving2" num-vengativo1)
set puntaje-estr-desc2 (calc-score "unknown2" num-desconocido1)

;;Puntaje del tercer grupo:
set puntaje-estr-aleat3 (calc-score "random3" num-aleatorio1)
set puntaje-estr-cooperador3 (calc-score "cooperate3" num-cooperador1)
set puntaje-estr-defect3 (calc-score "defect3" num-defect1)
set puntaje-estr-condicional3 (calc-score "tit-for-tat3" num-condicional1)
set puntaje-estr-vengativo3 (calc-score "unforgiving3" num-vengativo1)
set puntaje-estr-desc3 (calc-score "unknown3" num-desconocido1)

;;Puntaje del cuarto grupo:
set puntaje-estr-aleat4 (calc-score "random4" num-aleatorio1)
set puntaje-estr-cooperador4 (calc-score "cooperate4" num-cooperador1)
set puntaje-estr-defect4 (calc-score "defect4" num-defect1)
set puntaje-estr-condicional4 (calc-score "tit-for-tat4" num-condicional1)
set puntaje-estr-vengativo4 (calc-score "unforgiving4" num-vengativo1)
set puntaje-estr-desc4 (calc-score "unknown4" num-desconocido1)

;;Puntaje del quinto grupo:
set puntaje-estr-aleat5 (calc-score "random5" num-aleatorio1)
set puntaje-estr-cooperador5 (calc-score "cooperate5" num-cooperador1)
set puntaje-estr-defect5 (calc-score "defect5" num-defect1)
set puntaje-estr-condicional5 (calc-score "tit-for-tat5" num-condicional1)
set puntaje-estr-vengativo5 (calc-score "unforgiving5" num-vengativo1)
set puntaje-estr-desc1 (calc-score "unknown2" num-desconocido1)
end

;; returns the total score for a strategy if any turtles exist that are
playing it
to-report calc-score [strategy-type num-with-strategy]
  ifelse num-with-strategy > 0 [
    report (sum [ score ] of (turtles with [ strategy = strategy-type ]))
  ] [
    report 0
  ]
end

```

Anexo 13: Puntajes Obtenidos por Cada Equipo de Trabajo Durante 20 Clases Presenciales

Número De Clase	Grupo A	Grupo B	Grupo C	Grupo D	Grupo E	Actividades realizadas en la clase
1	P. antes: 0 P. clase: 130 P. total: 130	P. antes: 0 P. clase: 80 P. total: 80	P. antes: 0 P. clase: 40 P. total: 40	P. antes: 0 P. clase: 100 P. total: 100	P. antes: 0 P. clase: -20 P. total: -20	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Organización ✓ Motivación (Cabeza y cola) ✓ Dinámica de saberes previos ✓ Pasadas al tablero. ✓ Trabajo en equipo ✓ Dinámica de cierre ✓ conteo de puntos adquiridos durante la clase.
2	P. antes: 130 P. clase: 70 P. total: 200	P. antes: 80 P. clase: 100 P. total: 180	P. antes: 40 P. clase: 140 P. total: 180	P. antes: 100 P. clase: -10 P. total: 90	P. antes: -20 P. clase: 90 P. total: 70	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Organización ✓ Motivación (Simón dice) ✓ Dinámica de saberes previos ✓ Presentación de situación problema ✓ Trabajo en equipos para propuestas de posibles soluciones ✓ Pasadas al tablero. ✓ Explicación de la competencia trabajada ✓ Trabajo en equipo ✓ Dinámica de cierre ✓ Trabajo en casa ✓ conteo de puntos ✓ conteo de puntos adquiridos durante la clase.
3	P. antes: 200 P. clase: 50 P. total: 250	P. antes: 180 P. clase: -30 P. total: 150	P. antes: 18 P. clase: 20 P. total: 200	P. antes: 90 P. clase: 70 P. total: 160	P. antes: 70 P. clase: 30 P. total: 100	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Organización ✓ Revisión trabajo en casa ✓ Motivación (Palmas al suelo) ✓ Presentación objetivo de aprendizaje ✓ Dinámica de saberes previos ✓ Presentación de situación problema ✓ Trabajo en equipos para propuestas de posibles soluciones

						<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pasadas al tablero. ✓ Quiz escrito por equipos de trabajo ✓ Explicación de la competencia trabajada ✓ Trabajo en equipo para ejercitar algoritmos y conceptos trabajados durante la clase ✓ Dinámica de cierre ✓ Trabajo en casa ✓ Conteo de puntos adquiridos durante la clase.
4	<p>P. antes: 250 P. clase: -50 P. total: 200</p>	<p>P. antes: 150 P. clase: -20 P. total: 130</p>	<p>P. antes: 200 P. clase: 40 P. total: 240</p>	<p>P. antes: 160 P. clase: 30 P. total: 190</p>	<p>P. antes: 100 P. clase: -10 P. total: 90</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Organización ✓ Revisión trabajo en casa ✓ Motivación (Juego del Nim) ✓ Presentación objetivo de aprendizaje ✓ Dinámica de saberes previos ✓ Presentación de situación problema ✓ Trabajo en equipos para propuestas de posibles soluciones ✓ Pasadas al tablero. ✓ Quiz escrito por equipos de trabajo ✓ Explicación de la competencia trabajada ✓ Trabajo en equipo para ejercitar algoritmos y conceptos trabajados durante la clase ✓ Dinámica de cierre ✓ Trabajo en casa ✓ Conteo de puntos adquiridos durante la clase.
5	<p>P. antes: 200 P. clase: 130 P. total: 330</p>	<p>P. antes: 130 P. clase: 80 P. total: 210</p>	<p>P. antes: 240 P. clase: 200 P. total: 440</p>	<p>P. antes: 190 P. clase: 150 P. total: 340</p>	<p>P. antes: 90 P. clase: 140 P. total: 230</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Organización ✓ Revisión trabajo en casa ✓ Motivación (Historias de roles) ✓ Presentación objetivo de aprendizaje ✓ Dinámica de saberes previos

						<ul style="list-style-type: none"> ✓ Presentación de situación problema ✓ Trabajo en equipos para propuestas de posibles soluciones ✓ Pasadas al tablero. ✓ Explicación de la competencia trabajada ✓ Trabajo en equipo para ejercitar algoritmos y conceptos trabajados ✓ Durante la clase ✓ Dinámica de cierre ✓ Trabajo en casa ✓ Conteo de puntos adquiridos durante la clase.
6	<p>P. antes: 330 P. clase: -20 P. total: 310</p>	<p>P. antes: 210 P. clase: 10 P. total: 220</p>	<p>P. antes: 440 P. clase: 60 P. total: 500</p>	<p>P. antes: 340 P. clase: 30 P. total: 370</p>	<p>P. antes: 230 P. clase: -50 P. total: 180</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Organización ✓ Revisión trabajo en casa ✓ Presentación objetivo de aprendizaje ✓ Evaluación escrita individual tipo saber ✓ Corrección de evaluación por equipos de trabajo. ✓ Trabajo en equipo para ejercitar algoritmos y conceptos trabajados durante la clase ✓ Dinámica de cierre ✓ Trabajo en casa ✓ Conteo de puntos adquiridos durante la clase.
7	<p>P. antes: 310 P. clase: 50 P. total: 360</p>	<p>P. antes: 220 P. clase: 70 P. total: 290</p>	<p>P. antes: 500 P. clase: -90 P. total: 410</p>	<p>P. antes: 370 P. clase: 40 P. total: 410</p>	<p>P. antes: 180 P. clase: 80 P. total: 260</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Organización ✓ Motivación (Simón dice) ✓ Dinámica de saberes previos ✓ Presentación de situación problema ✓ Trabajo en equipos para propuestas de posibles soluciones ✓ Pasadas al tablero. ✓ Explicación de la competencia trabajada ✓ Trabajo en equipo ✓ Dinámica de cierre ✓ Trabajo en casa

						<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conteo de puntos ✓ Conteo de puntos adquiridos durante la clase.
8	<p>P. antes: 360 P. clase: 10 P. total: 370</p>	<p>P. antes: 290 P. clase: 30 P. total: 320</p>	<p>P. antes: 410 P. clase: 40 P. total: 450</p>	<p>P. antes: 410 P. clase: -30 P. total: 380</p>	<p>P. antes: 260 P. clase: 30 P. total: 290</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Organización ✓ Revisión trabajo en casa ✓ Motivación (Palmas al suelo) ✓ Presentación objetivo de aprendizaje ✓ Dinámica de saberes previos ✓ Presentación de situación problema ✓ Trabajo en equipos para propuestas de posibles soluciones ✓ Pasadas al tablero. ✓ Quiz escrito por equipos de trabajo ✓ Explicación de la competencia trabajada ✓ Trabajo en equipo para ejercitar algoritmos y conceptos trabajados durante la clase ✓ Dinámica de cierre ✓ Trabajo en casa ✓ Conteo de puntos adquiridos durante la clase
9	<p>P. antes: 370 P. clase: 60 P. total: 430</p>	<p>P. antes: 320 P. clase: 70 P. total: 390</p>	<p>P. antes: 450 P. clase: 90 P. total: 540</p>	<p>P. antes: 380 P. clase: 100 P. total: 480</p>	<p>P. antes: 290 P. clase: 80 P. total: 370</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Organización ✓ Revisión trabajo en casa ✓ Motivación (Juego del Nim) ✓ Presentación objetivo de aprendizaje ✓ Dinámica de saberes previos ✓ Presentación de situación problema ✓ Trabajo en equipos para propuestas de posibles soluciones ✓ Pasadas al tablero. ✓ Quiz escrito por equipos de trabajo ✓ Explicación de la competencia trabajada

						<ul style="list-style-type: none"> ✓ Trabajo en equipo para ejercitar algoritmos y conceptos trabajados durante la clase ✓ Dinámica de cierre ✓ Trabajo en casa ✓ Conteo de puntos adquiridos durante la clase.
10	<p>P. antes: 430 P. clase: -100 P. total: 330</p>	<p>P. antes: 390 P. clase: -120 P. total: 270</p>	<p>P. antes: 540 P. clase: -140 P. total: 400</p>	<p>P. antes: 480 P. clase: -100 P. total: 380</p>	<p>P. antes: 370 P. clase: -80 P. total: 290</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Organización ✓ Revisión trabajo en casa ✓ Motivación (Historias de roles) ✓ Presentación objetivo de aprendizaje ✓ Dinámica de saberes previos ✓ Presentación de situación problema ✓ Trabajo en equipos para propuestas de posibles soluciones ✓ Pasadas al tablero. ✓ Explicación de la competencia trabajada ✓ Trabajo en equipo para ejercitar algoritmos y conceptos trabajados durante la clase ✓ Dinámica de cierre ✓ Trabajo en casa ✓ Conteo de puntos adquiridos durante la clase
11	<p>P. antes: 330 P. clase: 50 P. total: 380</p>	<p>P. antes: 270 P. clase: 80 P. total: 350</p>	<p>P. antes: 400 P. clase: 90 P. total: 490</p>	<p>P. antes: 380 P. clase: 30 P. total: 410</p>	<p>P. antes: 290 P. clase: 30 P. total: 320</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Organización ✓ Revisión trabajo en casa ✓ Presentación objetivo de aprendizaje ✓ Evaluación escrita individual tipo saber ✓ Corrección de evaluación por equipos de trabajo. ✓ Trabajo en equipo para ejercitar algoritmos y conceptos trabajados durante la clase ✓ Dinámica de cierre ✓ Trabajo en casa ✓ Conteo de puntos adquiridos durante la clase

12	P. antes: 380 P. clase: 90 P. total: 470	P. antes: 350 P. clase: 40 P. total: 390	P. antes: 490 P. clase: 90 P. total: 580	P. antes: 410 P. clase: 70 P. total: 480	P. antes: 320 P. clase: 30 P. total: 350	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Organización ✓ Motivación (Simón dice) ✓ Dinámica de saberes previos ✓ Presentación de situación problema ✓ Trabajo en equipos para propuestas de posibles soluciones ✓ Pasadas al tablero. ✓ Explicación de la competencia trabajada ✓ Trabajo en equipo ✓ Dinámica de cierre ✓ Trabajo en casa ✓ conteo de puntos ✓ conteo de puntos adquiridos durante la clase.
13	P. antes: 470 P. clase: 50 P. total: 520	P. antes: 390 P. clase: 30 P. total: 420	P. antes: 580 P. clase: 50 P. total: 630	P. antes: 480 P. clase: 40 P. total: 520	P. antes: 350 P. clase: -20 P. total: 330	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Organización ✓ Revisión trabajo en casa ✓ Motivación (Palmas al suelo) ✓ Presentación objetivo de aprendizaje ✓ Dinámica de saberes previos ✓ Presentación de situación problema ✓ Trabajo en equipos para propuestas de posibles soluciones ✓ Pasadas al tablero. ✓ Quiz escrito por equipos de trabajo ✓ Explicación de la competencia trabajada ✓ Trabajo en equipo para ejercitar algoritmos y conceptos trabajados durante la clase ✓ Dinámica de cierre ✓ Trabajo en casa ✓ conteo de puntos adquiridos durante la clase
14	P. antes: 520	P. antes: 420	P. antes: 630	P. antes: 520	P. antes: 330	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Organización ✓ Revisión trabajo en casa

	P. clase: 20 P. total: 540	P. clase: -30 P. total: 390	P. clase: -40 P. total: 590	P. clase: 20 P. total: 540	P. clase: 10 P. total: 340	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Motivación (Juego del Nim) ✓ Presentación objetivo de aprendizaje ✓ Dinámica de saberes previos ✓ Presentación de situación problema ✓ Trabajo en equipos para propuestas de posibles soluciones ✓ Pasadas al tablero. ✓ Quiz escrito por equipos de trabajo ✓ Explicación de la competencia trabajada ✓ Trabajo en equipo para ejercitar algoritmos y conceptos trabajados durante la clase ✓ Dinámica de cierre ✓ Trabajo en casa ✓ Conteo de puntos adquiridos durante la clase.
15	P. antes: 540 P. clase: 60 P. total: 600	P. antes: 390 P. clase: -40 P. total: 350	P. antes: 590 P. clase: 60 P. total: 650	P. antes: 540 P. clase: 80 P. total: 620	P. antes: 340 P. clase: 30 P. total: 370	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Organización ✓ Revisión trabajo en casa ✓ Motivación (Historias de roles) ✓ Presentación objetivo de aprendizaje ✓ Dinámica de saberes previos ✓ Presentación de situación problema ✓ Trabajo en equipos para propuestas de posibles soluciones ✓ Pasadas al tablero. ✓ Explicación de la competencia trabajada ✓ Trabajo en equipo para ejercitar algoritmos y conceptos trabajados durante la clase ✓ Dinámica de cierre ✓ Trabajo en casa ✓ Conteo de puntos adquiridos durante la clase

16	P. antes: 600 P. clase: 40 P. total: 640	P. antes: 350 P. clase: 70 P. total: 420	P. antes: 650 P. clase: 80 P. total: 730	P. antes: 620 P. clase: -10 P. total: 610	P. antes: 370 P. clase: 20 P. total: 390	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Organización ✓ Revisión trabajo en casa ✓ Presentación objetivo de aprendizaje ✓ Evaluación escrita individual tipo saber ✓ Corrección de evaluación por equipos de trabajo. ✓ Trabajo en equipo para ejercitar algoritmos y conceptos trabajados durante la clase ✓ Dinámica de cierre ✓ Trabajo en casa ✓ Conteo de puntos adquiridos durante la clase
17	P. antes: 640 P. clase: -30 P. total: 610	P. antes: 420 P. clase: -50 P. total: 370	P. antes: 730 P. clase: -70 P. total: 660	P. antes: 610 P. clase: 20 P. total: 630	P. antes: 390 P. clase: 10 P. total: 400	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Organización ✓ Motivación (Simón dice) ✓ Dinámica de saberes previos ✓ Presentación de situación problema ✓ Trabajo en equipos para propuestas de posibles soluciones ✓ Pasadas al tablero. ✓ Explicación de la competencia trabajada ✓ Trabajo en equipo ✓ Dinámica de cierre ✓ Trabajo en casa ✓ Conteo de puntos ✓ Conteo de puntos adquiridos durante la clase
18	P. antes: 610 P. clase: 30 P. total: 640	P. antes: 370 P. clase: 80 P. total: 450	P. antes: 660 P. clase: 70 P. total: 730	P. antes: 630 P. clase: 40 P. total: 670	P. antes: 400 P. clase: -10 P. total: 390	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Organización ✓ Revisión trabajo en casa ✓ Motivación (Palmas al suelo) ✓ Presentación objetivo de aprendizaje ✓ Dinámica de saberes previos ✓ Presentación de situación problema ✓ Trabajo en equipos para propuestas de posibles soluciones

						<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pasadas al tablero. ✓ Quiz escrito por equipos de trabajo ✓ Explicación de la competencia trabajada ✓ Trabajo en equipo para ejercitar algoritmos y conceptos trabajados durante la clase ✓ Dinámica de cierre ✓ Trabajo en casa ✓ Conteo de puntos adquiridos durante la clase
19	<p>P. antes: 640 P. clase: 80 P. total: 720</p>	<p>P. antes: 450 P. clase: 50 P. total: 500</p>	<p>P. antes: 730 P. clase: 70 P. total: 800</p>	<p>P. antes: 670 P. clase: 90 P. total: 760</p>	<p>P. antes: 390 P. clase: 100 P. total: 490</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Organización ✓ Revisión trabajo en casa ✓ Motivación (Juego del Nim) ✓ Presentación objetivo de aprendizaje ✓ Dinámica de saberes previos ✓ Presentación de situación problema ✓ Trabajo en equipos para propuestas de posibles soluciones ✓ Pasadas al tablero. ✓ Quiz escrito por equipos de trabajo ✓ Explicación de la competencia trabajada ✓ Trabajo en equipo para ejercitar algoritmos y conceptos trabajados durante la clase ✓ Dinámica de cierre ✓ Trabajo en casa ✓ Conteo de puntos adquiridos durante la clase.
20	<p>P. antes: 720 P. clase: 50 P. total: 770</p>	<p>P. antes: 500 P. clase: 70 P. total: 570</p>	<p>P. antes: 800 P. clase: 120 P. total: 920</p>	<p>P. antes: 760 P. clase: 80 P. total: 840</p>	<p>P. antes: 490 P. clase: 90 P. total: 580</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Organización ✓ Revisión trabajo en casa ✓ Presentación objetivo de aprendizaje ✓ Evaluación escrita individual tipo saber ✓ Corrección de evaluación por equipos de trabajo.






					<ul style="list-style-type: none"> ✓ Trabajo en equipo para ejercitar algoritmos y conceptos trabajados durante la clase ✓ Dinámica de cierre ✓ Trabajo en casa ✓ Cuento de puntos adquiridos durante la clase
	 3° Puesto	 5° Puesto	 1° Puesto	 2° Puesto	 4° Puesto

Tabla 18 – Rejilla de las 20 clases presenciales y los puntajes obtenidos por cada equipo de trabajo en cada una de ellas.

Anexo 14: Puntos Aportados por Cada Estudiante a su Grupo por Clase Implementada.

Número de la clase	Grupo A	Grupo B	Grupo C	Grupo D	Grupo E
1	SC1A: 40 SC2A:70 CC1A:-40 CA1A:80 CH1A:20 CH2A:-40	SC1B:100 SC2B:20 CH1B:-70 CC1B:30 CC2B:40 CA1B:-40	SC1C:-30 CC1C:80 CH1C:60 CA1C:-80 CC2C:40 CC3C:-30	SC1D:40 CH1D:50 SC2D:-30 CA1D:0 SC3D:50 CC1D:-10	CH1E:20 CC1E:-60 CH2E:40 SC1E:50 CC2E:-70 CA1E:0
	Puntaje Total de Clase: 130	Puntaje Total de Clase: 80	Puntaje Total de Clase: 40	Puntaje Total de Clase: 100	Puntaje Total de Clase: -20
	Total: 130	Total: 80	Total: 40	Total: 100	Total: -20
2	SC1A: 10 SC2A:30 CC1A:30 CA1A:0 CH1A:40 CH2A:-40	SC1B:40 SC2B:30 CH1B:-20 CC1B:0 CC2B:30 CA1B:20	SC1C:40 CC1C:-10 CH1C:0 CA1C:70 CC2C:20 CC3C:20	SC1D: 30 CH1D:0 SC2D:-50 CA1D:30 SC3D:-20 CC1D:0	CH1E: -30 CC1E:50 CH2E:80 SC1E:40 CC2E:-40 CA1E:-10
	Puntaje Total de Clase: 70	Puntaje Total de Clase: 100	Puntaje Total de Clase: 140	Puntaje Total de Clase: -10	Puntaje Total de Clase: 90
	Total: 200	Total: 180	Total: 180	Total: 90	Total: 70
3	SC1A:60 SC2A:40 CC1A:-20 CA1A:10 CH1A:0 CH2A:-40	SC1B: 10 SC2B:0 CH1B:0 CC1B:-10 CC2B:20 CA1B:-50	SC1C:-50 CC1C:-40 CH1C:30 CA1C:60 CC2C:10 CC3C:10	SC1D: 40 CH1D:-50 SC2D:30 CA1D:50 SC3D:0 CC1D:0	CH1E:-40 CC1E:-50 CH2E:40 SC1E:80 CC2E: CA1E:0
	Puntaje Total de Clase: 50	Puntaje Total de Clase: -30	Puntaje Total de Clase: 20	Puntaje Total de Clase: 70	Puntaje Total de Clase: 30
	Total: 250	Total: 150	Total: 200	Total: 160	Total: 100
4	SC1A:10 SC2A:20 CC1A:20 CA1A:-50 CH1A:-70 CH2A:20	SC1B: 10 SC2B:10 CH1B:10 CC1B:-20 CC2B:-20 CA1B:-10	SC1C:30 CC1C:20 CH1C:-10 CA1C:-30 CC2C:10 CC3C:20	SC1D: 40 CH1D:-10 SC2D:30 CA1D:-20 SC3D:0 CC1D:-10	CH1E:-10 CC1E:-20 CH2E:0 SC1E:30 CC2E:30 CA1E:-40
	Puntaje Total de Clase: 50	Puntaje Total de Clase: -30	Puntaje Total de Clase: 20	Puntaje Total de Clase: 70	Puntaje Total de Clase: 30
	Total: 250	Total: 150	Total: 200	Total: 160	Total: 100

	Puntaje Total de Clase: -50 Total: 200	Puntaje Total de Clase: -20 Total: 130	Puntaje Total de Clase: 40 Total: 240	Puntaje Total de Clase: 30 Total: 190	Puntaje Total de Clase: -10 Total: 90
5	SC1A: 70 SC2A:70 CC1A:30 CA1A:0 CH1A:-20 CH2A:-20 Puntaje Total de Clase: 130 Total: 330	SC1B: 50 SC2B:40 CH1B:50 CC1B:-100 CC2B:30 CA1B:10 Puntaje Total de Clase: 80 Total: 210	SC1C:90 CC1C:100 CH1C:50 CA1C:-70 CC2C:10 CC3C:20 Puntaje Total de Clase: 200 Total: 440	SC1D:40 CH1D:-50 SC2D:90 CA1D:10 SC3D:50 CC1D:10 Puntaje Total de Clase: 150 Total: 340	CH1E:40 CC1E:-50 CH2E:100 SC1E:90 CC2E:-30 CA1E:-10 Puntaje Total de Clase:140 Total: 230
6	SC1A:40 SC2A:20 CC1A:-10 CA1A:-20 CH1A:-40 CH2A:-10 Puntaje Total de Clase: 20 Total: 310	SC1B:20 SC2B:30 CH1B:-30 CC1B: 20 CC2B: 10 CA1B:-40 Puntaje Total de Clase: 10 Total: 220	SC1C:40 CC1C:-10 CH1C:-20 CA1C:10 CC2C:30 CC3C:10 Puntaje Total de Clase: 60 Total: 500	SC1D:30 CH1D:-20 SC2D:30 CA1D:-50 SC3D:40 CC1D:0 Puntaje Total de Clase: 30 Total: 370	CH1E:-30 CC1E:-30 CH2E:-20 SC1E:30 CC2E:10 CA1E:-10 Puntaje Total de Clase: -50 Total: 180
7	SC1A:30 SC2A:50 CC1A:-10 CA1A:-10 CH1A:-10 CH2A:0 Puntaje Total de Clase: 50 Total: 360	SC1B:50 SC2B:40 CH1B:-20 CC1B:30 CC2B:-20 CA1B:-10 Puntaje Total de Clase: 70 Total: 290	SC1C:40 CC1C:-50 CH1C:-10 CA1C:-30 CC2C:0 CC3C:-40 Puntaje Total de Clase: -90 Total: 410	SC1D:40 CH1D:10 SC2D:10 CA1D:-60 SC3D:20 CC1D:20 Puntaje Total de Clase: 40 Total: 410	CH1E:20 CC1E:-30 CH2E:20 SC1E:50 CC2E:-10 CA1E:30 Puntaje Total de Clase: 80 Total: 260
8	SC1A:20 SC2A:0 CC1A:20 CA1A:-20 CH1A:-20 CH2A:10	SC1B:30 SC2B:20 CH1B:20 CC1B:0 CC2B:-10 CA1B:-30	SC1C:0 CC1C:10 CH1C:10 CA1C:10 CC2C:-20 CC3C:30	SC1D:20 CH1D:10 SC2D:30 CA1D:-100 SC3D:20 CC1D:-10	CH1E:10 CC1E:20 CH2E:0 SC1E:50 CC2E:-40 CA1E:-10

	Puntaje Total de Clase: 10 Total: 370	Puntaje Total de Clase: 30 Total: 320	Puntaje Total de Clase: 40 Total: 450	Puntaje Total de Clase: -30 Total: 380	Puntaje Total de Clase: 30 Total: 290
9	SC1A:30 SC2A:20 CC1A:-40 CA1A:-30 CH1A:60 CH2A:20 Puntaje Total de Clase: 60 Total: 430	SC1B:100 SC2B:20 CH1B:30 CC1B:-50 CC2B:-10 CA1B:-20 Puntaje Total de Clase: 70 Total: 390	SC1C:-20 CC1C:0 CH1C:80 CA1C:80 CC2C:-50 CC3C:0 Puntaje Total de Clase: 90 Total: 540	SC1D:30 CH1D:-50 SC2D:50 CA1D:-40 SC3D:120 CC1D:-10 Puntaje Total de Clase: 100 Total: 480	CH1E:0 CC1E:20 CH2E:-30 SC1E:80 CC2E:10 CA1E:0 Puntaje Total de Clase: 80 Total: 370
10	SC1A:10 SC2A:10 CC1A:-30 CA1A:-30 CH1A:-30 CH2A:-30 Puntaje Total de Clase: -100 Total: 330	SC1B:0 SC2B:-10 CH1B:-20 CC1B:-30 CC2B:-30 CA1B:-30 Puntaje Total de Clase: -120 Total: 270	SC1C:-10 CC1C:-10 CH1C:-30 CA1C:-30 CC2C:-30 CC3C:-30 Puntaje Total de Clase: -140 Total: 400	SC1D:10 CH1D:-50 SC2D:10 CA1D:-40 SC3D:10 CC1D:-40 Puntaje Total de Clase: -100 Total: 380	CH1E:0 CC1E:-10 CH2E:-30 SC1E:10 CC2E:-30 CA1E:-20 Puntaje Total de Clase: -80 Total: 290
11	SC1A: 20 SC2A:10 CC1A:0 CA1A:10 CH1A:-10 CH2A:20 Puntaje Total de Clase: 50 Total: 380	SC1B:30 SC2B:0 CH1B:30 CC1B:30 CC2B:-10 CA1B:0 Puntaje Total de Clase: 80 Total: 350	SC1C:20 CC1C:10 CH1C:10 CA1C:10 CC2C:30 CC3C:10 Puntaje Total de Clase: 90 Total: 490	SC1D:30 CH1D:-20 SC2D:10 CA1D:10 SC3D:10 CC1D:-10 Puntaje Total de Clase: 30 Total: 410	CH1E:-20 CC1E:0 CH2E:0 SC1E:50 CC2E:0 CA1E:0 Puntaje Total de Clase: 30 Total: 320
12	SC1A:60 SC2A:70 CC1A:-30 CA1A:0 CH1A:-30 CH2A:20	SC1B:40 SC2B:-10 CH1B:10 CC1B:10 CC2B:-20 CA1B:10	SC1C:50 CC1C:10 CH1C:30 CA1C:0 CC2C:0 CC3C:0	SC1D:40 CH1D:0 SC2D:40 CA1D:-20 SC3D:20 CC1D:-10	CH1E:30 CC1E:20 CH2E:-50 SC1E:10 CC2E:10 CA1E:10

	Puntaje Total de Clase: 90 Total: 470	Puntaje Total de Clase: 40 Total: 390	Puntaje Total de Clase: 90 Total: 580	Puntaje Total de Clase: 70 Total: 480	Puntaje Total de Clase: 30 Total: 350
13	SC1A:50 SC2A:60 CC1A:-10 CA1A:-20 CH1A:0 CH2A:-30 Puntaje Total de Clase: 50 Total: 520	SC1B:0 SC2B:10 CH1B:20 CC1B:-40 CC2B:20 CA1B:20 Puntaje Total de Clase: 30 Total: 420	SC1C:40 CC1C:60 CH1C:0 CA1C:-20 CC2C:-30 CC3C:0 Puntaje Total de Clase: 50 Total: 630	SC1D:40 CH1D:-10 SC2D:10 CA1D:-10 SC3D:20 CC1D:-10 Puntaje Total de Clase: 40 Total: 520	CH1E:-10 CC1E:0 CH2E:-20 SC1E:30 CC2E:-10 CA1E:-10 Puntaje Total de Clase: -20 Total: 330
14	SC1A:30 SC2A:10 CC1A:10 CA1A:0 CH1A:-30 CH2A:0 Puntaje Total de Clase: 20 Total: 540	SC1B:20 SC2B:20 CH1B:0 CC1B:-40 CC2B:-20 CA1B:-10 Puntaje Total de Clase: -30 Total: 390	SC1C:20 CC1C:-10 CH1C:-20 CA1C:0 CC2C:10 CC3C:-40 Puntaje Total de Clase: -40 Total: 590	SC1D:20 CH1D:-10 SC2D:0 CA1D:-10 SC3D:20 CC1D:0 Puntaje Total de Clase: 20 Total: 540	CH1E:-10 CC1E:0 CH2E:10 SC1E:30 CC2E:-20 CA1E:-10 Puntaje Total de Clase: 10 Total: 340
15	SC1A:-10 SC2A:20 CC1A:10 CA1A:40 CH1A:0 CH2A:0 Puntaje Total de Clase: 60 Total: 600	SC1B:30 SC2B:20 CH1B:-40 CC1B:-10 CC2B:-20 CA1B:-20 Puntaje Total de Clase: -40 Total: 350	SC1C:40 CC1C:10 CH1C:10 CA1C:10 CC2C:10 CC3C:-20 Puntaje Total de Clase: 60 Total: 650	SC1D:20 CH1D:0 SC2D:30 CA1D:10 SC3D:10 CC1D:10 Puntaje Total de Clase: 80 Total: 620	CH1E:10 CC1E:0 CH2E:-10 SC1E:40 CC2E:0 CA1E:-10 Puntaje Total de Clase: 30 Total: 370
16	SC1A:20 SC2A:20 CC1A:0 CA1A:0 CH1A:0 CH2A:0	SC1B:20 SC2B:20 CH1B:10 CC1B:10 CC2B:10 CA1B:0	SC1C: CC1C: CH1C: CA1C: CC2C: CC3C:	SC1D:10 CH1D:-20 SC2D:10 CA1D:-30 SC3D:10 CC1D:10	CH1E:0 CC1E:0 CH2E:0 SC1E:10 CC2E:10 CA1E:0

	Puntaje Total de Clase: 40	Puntaje Total de Clase: 70	Puntaje Total de Clase: 80	Puntaje Total de Clase: -10	Puntaje Total de Clase: 20
	Total: 640	Total: 420	Total: 730	Total: 610	Total: 390
17	SC1A:10 SC2A:20 CC1A:-20 CA1A:-10 CH1A:-10 CH2A:-20	SC1B:10 SC2B:20 CH1B:-40 CC1B:-10 CC2B:-30 CA1B:0	SC1C:10 CC1C:-20 CH1C:-20 CA1C:0 CC2C:-20 CC3C:-20	SC1D:20 CH1D:0 SC2D:20 CA1D:-20 SC3D:10 CC1D:-10	CH1E:0 CC1E:-10 CH2E:-20 SC1E:30 CC2E:10 CA1E:0
	Puntaje Total de Clase: -30	Puntaje Total de Clase: -50	Puntaje Total de Clase: -70	Puntaje Total de Clase: 20	Puntaje Total de Clase: 10
	Total: 610	Total: 370	Total: 660	Total: 630	Total: 400
18	SC1A:-10 SC2A:40 CC1A:0 CA1A:10 CH1A:-30 CH2A:20	SC1B:40 SC2B:60 CH1B:10 CC1B:-20 CC2B:10 CA1B:-20	SC1C:50 CC1C:-30 CH1C:0 CA1C:30 CC2C:10 CC3C:10	SC1D:30 CH1D:0 SC2D:10 CA1D:10 SC3D:0 CC1D:-10	CH1E:0 CC1E:30 CH2E:-20 SC1E:10 CC2E:-10 CA1E:-20
	Puntaje Total de Clase: 30	Puntaje Total de Clase: 80	Puntaje Total de Clase: 70	Puntaje Total de Clase: 40	Puntaje Total de Clase: -10
	Total: 640	Total: 450	Total: 730	Total: 670	Total: 390
19	SC1A:100 SC2A:40 CC1A:30 CA1A:-50 CH1A:-30 CH2A:-10	SC1B:40 SC2B:50 CH1B:30 CC1B:-60 CC2B:0 CA1B:-10	SC1C:100 CC1C:20 CH1C:-50 CA1C:0 CC2C:-30 CC3C:30	SC1D:30 CH1D:-30 SC2D:70 CA1D:-40 SC3D:60 CC1D:0	CH1E:30 CC1E:20 CH2E:-40 SC1E:120 CC2E:-10 CA1E:-20
	Puntaje Total de Clase: 80	Puntaje Total de Clase: 50	Puntaje Total de Clase: 70	Puntaje Total de Clase: 90	Puntaje Total de Clase: 100
	Total: 720	Total: 500	Total: 800	Total: 760	Total: 490
20	SC1A:40 SC2A:50 CC1A:0 CA1A:-20 CH1A:-10 CH2A:-10	SC1B:60 SC2B:80 CH1B:-40 CC1B:-10 CC2B:0 CA1B:-20	SC1C:100 CC1C:0 CH1C:-10 CA1C:20 CC2C:-10 CC3C:20	SC1D:30 CH1D:-10 SC2D:70 CA1D:-30 SC3D:50 CC1D:-30	CH1E:10 CC1E:20 CH2E:0 SC1E:100 CC2E:-50 CA1E:10

	Puntaje Total de Clase: 50	Puntaje Total de Clase: 70	Puntaje Total de Clase: 120	Puntaje Total de Clase: 80	Puntaje Total de Clase: 90
	Total: 770	Total: 570	Total: 920	Total: 840	Total: 580

Tabla 19 - Puntos aportados por cada estudiante a su grupo por clase implementada

Anexo 15. Cuestionario Tipo Likert

Lea con atención los indicadores y marque con una X los ítems, teniendo en cuenta la siguiente escala de valoración:

ESCALA	PUNTAJE
SIEMPRE	5
CASI SIEMPRE	4
A VECES	3
CASI NUNCA	2
NUNCA	1

1	Trabajamos el diálogo, la capacidad de escucha y/o el debate	1	2	3	4	5
2	Hacemos puestas en común para que todo el grupo conozca lo que se está haciendo	1	2	3	4	5
3	Es importante la ayuda de mis compañeros para completar las tareas	1	2	3	4	5
4	Los compañeros de grupo se relacionan e interactúan durante las tareas	1	2	3	4	5
5	Cada miembro del grupo debe participar en las tareas del grupo	1	2	3	4	5
6	Exponemos y defendemos ideas, conocimientos y puntos de vista ante los compañeros	1	2	3	4	5
7	Tomamos decisiones de forma consensuada entre los compañeros del grupo	1	2	3	4	5
8	No podemos terminar una actividad sin las aportaciones de los compañeros	1	2	3	4	5
9	La interacción entre compañeros de grupo es necesaria para hacer la tarea	1	2	3	4	5
10	Cada componente del grupo debe esforzarse en las actividades del grupo	1	2	3	4	5
11	Escuchamos las opiniones y los puntos de vista de los compañeros	1	2	3	4	5
12	Debatimos las ideas entre los miembros del grupo	1	2	3	4	5
13	Es importante compartir materiales, información... para hacer las tareas	1	2	3	4	5
14	Nos relacionamos unos con otros para hacer las actividades	1	2	3	4	5
15	Cada miembro del grupo debe tratar de participar, aunque no le guste la tarea	1	2	3	4	5
16	Llegamos a acuerdos ante opiniones diferentes o conflictos	1	2	3	4	5
17	Reflexionamos de manera individual y de manera conjunta dentro del grupo	1	2	3	4	5
18	Cuanto mejor hace su tarea cada miembro del grupo, mejor resultado obtiene el grupo	1	2	3	4	5
19	Trabajamos de manera directa unos con otros	1	2	3	4	5
20	Cada miembro del grupo debe hacer su parte del trabajo del grupo para completar la tarea	1	2	3	4	5

Nota: Habilidades sociales: 1, 6, 11, 16; Procesamiento grupal: 2, 7, 12, 17; Interdependencia positiva: 3, 8, 13, 18; Interacción promotora: 4, 9, 14, 19; Responsabilidad individual: 5, 10, 15, 20.

Figura 74 - Cuestionario Likert Para Evaluación de la secuencia

**Anexo 16. Tabla Agrupada de Resultados Iniciales del Cuestionario de Cooperación del
Grado 801**

Habilidades Sociales	Procesamiento Grupal	Interdependencia Positiva	Interacción Promotora	Responsabilidad Individual
3.75	3	3.25	2.75	3.5
3.5	3.25	3.5	3	3.75
3	2.5	3	3	3
2.5	2.25	2.25	2.5	2.75
3.25	2.75	3	2.75	3
3.25	2.5	3	3	3
3.75	3.25	3.75	3.25	3.5
3.25	3	3.5	3.25	3.5
2.5	2	2.75	2.25	3
2.75	2.75	3	3	2.75
2.75	2.25	2.75	2.25	2.75
3	2.75	3.25	2.75	3.25
4.25	3.75	3.75	3.25	3.75
3.75	2.75	3.25	3	3.25
3.5	3	2.75	2.75	2.75
3	3	2.5	3	2.75
3.25	3	3	3	3.25
3.25	3.25	3	3	3.25
3.75	4	3.5	3.5	3.5
3.25	2.5	2.75	2.75	3
4.25	4	3.75	3.25	3.75
3.25	2.75	2.5	2.5	3
4	4	3.5	3.75	3.5
3.5	3.25	3.25	3	3
3.5	2.75	2.5	2.75	3
3.75	2.75	3	3.25	3
3	3	2.5	2.75	3.25
4.25	4	3.5	3.75	3.75
3.25	2.75	3	2.75	3.25
3.5	2.25	2.75	2.5	3

Anexo 17. Tabla Agrupada de Resultados Finales del Cuestionario de Cooperación del Grado 801

Habilidades Sociales	Procesamiento Grupal	Interdependencia Positiva	Interacción Promotora	Responsabilidad Individual
3.75	4	3.75	3.75	3.75
3.5	4.25	4	3.5	4.25
4	3.5	3.75	3.5	3.75
4.5	3.5	4.25	3.5	3.75
3.5	4	4.25	3.75	3.75
4.25	4	4.25	4.25	4.5
3.25	3.5	3.75	3.75	3.5
3.25	3.25	4	3.75	3
3.75	3	4.25	3.25	3.5
3	3	4.25	4	3
3.75	4	4	3.75	3.5
4	3.25	4.5	3.25	3.5
4.5	4	4.25	3.75	3.75
4.5	4	4.5	4.25	5
4.5	4.5	4.75	4.75	4.5
4.5	4.5	4.5	4.25	4.75
5	4.75	4.75	4.25	4.5
4.5	4.25	4.75	4.75	4.25
3.75	3.5	4.5	4	4.25
4.25	4.5	4.5	4	3.75
3.75	3.75	3.5	4.5	4.25
4	3.75	4.25	4.25	4
3.5	4.25	4	4	3.5
4	4.75	4.25	4	4.5
3.75	4	4.5	4	4.5
4.25	3.75	3.5	4	4.25
3	4	4	3.75	3.5
3.75	3.75	4	3.75	4
3.75	3.75	4.5	3.5	4.25
3.75	4.25	4	4	3.25

Tabla 20 - Tabla agrupada de resultados de los cuestionarios tipo Likert.

Anexo 18. Prueba Final de Conocimiento




Maestría en estudios interdisciplinarios de la complejidad
 Investigación en complejidad aplicada a la educación
 Procesos de Gamificación desde las ciencias de la Complejidad
 en el proceso enseñanza – aprendizaje

Institución Educativa Elisa Borrero de Pastrana
 La Argentina – Huila


Prueba de matemáticas

Nombre: _____ Código: _____ Grado: _____

Números naturales

 Determina por extensión cada uno de los siguientes conjuntos.

111. $A = \{n \in \mathbb{N} : 7 \leq n < 19\}$
 112. $B = \{n \in \mathbb{N} : n \text{ es divisor de } 60\}$
 113. $C = \{n \in \mathbb{N} : 24 > n, n \text{ impar}\}$

 Completa cada espacio con el símbolo correspondiente ($>$, $<$ o $=$).

114. $37 - 12 \square 16 + 8$
 115. $25 \times 4 \square 100 \div 2$
 116. $40 - 6 \square 70 \div 2$
 117. $4 \times 7 + 2 \square 17 \times 2 - 4$
 118. $(17 + 13) \div 5 \square 8 \times 5 - 37$
 119. $\frac{(22 + 23)}{(7 + 8)} \square \frac{(7 \times 6 - 2)}{(2 \times 3 + 4)}$


 Resuelve los siguientes problemas.

120. El área del cuadrado es _____




121. La altura de la caja es _____



 122. Encuentra dos números entre 100 y 200 para los cuales, el residuo al dividirlos entre 2, 3, 4 y 5 siempre es 1.

Números enteros

 Desarrolla cada polinomio teniendo cuenta que $a = -1$; $b = -2$ y $c = 2$.


123. $3 - 2 \times a + 5 \times b - c$

 124. $a \times 4 - 10 \div b - 8 \div c$

 125. $13 - 3 \times [(a - b) \times (b - c)]$

 126. $(-2 \times a + b) - (c \times b - 3 \times a)$

 127. $11 - \{a + [(2 - 3 \times b) - (c + 4 \times 2)]\}$

 Representa cada conjunto de enteros en la recta numérica.




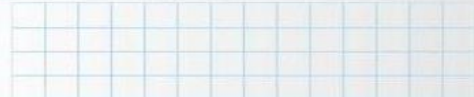
128. $A = \{n \in \mathbb{Z} \mid n \text{ es par}, -8 \leq n < 7\}$

 129. $B = \{n \in \mathbb{Z} \mid n^2 + 1 \leq 26\}$

 130. $C = \{n \in \mathbb{Z} \mid n \text{ múltiplo de } 2 \text{ o } 3, -20 \leq n \leq 9\}$

 131. $D = \{n \in \mathbb{Z} \mid |n| \leq 4\}$


Figura 75 - Primera parte de la prueba final de conocimiento (Ludwig G. Ortiz, 2013)

Anexo 19: Resultado de la Prueba Final de Conocimientos (801)

ESTUDIANTE	CALIFICACIÓN	ESTUDIANTE	CALIFICACIÓN
ADARME YATE LUZ HELENA	3,0	LOZANO MARTINEZ JOHAN SEBASTIAN	4,5
ARANGO SERNA CHIRLEY VALENTINA	3,8	MONTEALEGRE MUÑOZ SHARITH XIOMARA	3,2
BRAVO GOMEZ MARIA JOSE	3,0	MUÑOZ MAGIN JAVIER	3,2
BURBANO SANCHEZ LIZETH TATIANA	4,2	NARVAEZ CERON GREICI YARINETH	3,2
CASTILLO TRIANA SEBASTIAN	3,0	NUÑEZ BOTINA JUAN SEBASTIAN	4
CHAVARRO LUGO JOSE GRENFER	3,0	OBANDO HOYOS STEFANY DAHANNA	3,0
DUARTE JOVEN ERIK ALEXANDER	4,4	PERAFAN ABELLA DARITZA	3,0
GAITAN ALVARADO DAGO ALEJANDRO	4,4	PUENTES ASTAIZA EWELIN DAYANA	3,0
GALINDO LOPEZ DANIEL RODRIGO	3,7	RAMIREZ SANCHEZ ALEXANDER	3,7
GOMEZ GUACARI VELERIE	3,0	RINCON GOMEZ GABRIELA	3,0
GRANDA PALACIOS HUMBERTO SEBASTIAN	3,8	RODRIGUEZ FIERRO MARIA FERNANDA	3,0
HULE CERON MARIEN DUFAY	3,0	ROJAS CALDON SANTIAGO	3,8
LASSO JOVEN DANIEL ESTEBAN	3,7	DUARTE CARLOSAMA DANIEL ALEJANDRO	3,0
LOPEZ MEDINA KATERINE	3,0	CORTES MARTINEZ JOHANA ANDREA	3,0
LOPEZ NARVAEZ BRAYHAN CAMILO	3,2	PENAGOS POLO YILDER EMILIO	3,0

Tabla 21 - Resultados de la prueba Likert de 801

Anexo 20. Resultado de la Prueba Final de Conocimientos (803)

ESTUDIANTE	CALIFICACIÓN	ESTUDIANTE	CALIFICACIÓN
ASTAIZA BAOS ARLEX JULIAN	3	PILLIMUE MUÑOZ ASTRID DAYANA	2
CHIMBACO HIOS MARIA ISABEL	3,2	QUILINDO QUILINDO YEIMER DUVAN	1,7
CRIOLLO GARZON KAREN GISELL	2,8	ROBAYO RAVE KAREN SOFIA	1,7
ERAZO ROJAS IVAN	1,7	RODRIGUEZ GONZALEZ HECTOR YILVER	2
GARCES SIERVO LAURA NATALY	3	VALENCIA DIMEY JAIVER JOSUE	3
GOLONDRINO MENA CALEF SANTIAGO	2	VALENCIA MEDINA ARELI	3,5
GOMES LASSO CRISTIAN CAMILO	3,7	CALDERON CAMPO DIDIER	4
GUERRERO CERON INGRY CATERINE	3,8	CABEZAS CABRERA DIANA SOFIA	1,7
HERNANDEZ URBANO ANYI XIMENA	2	DAZA MUÑOS ZURY JIMENA	3
MARIN GUEVARA ANLLY YULIETH	3	ARICAPA VELA ERIK SANTIAGO	3,5
MENDEZ CRUZ YEREMI YAMPOLL	1,7	GONZALEZ OSPITIA ANA SOFIA	1,7
MOGOLLON GONZALEZ JULIANA	2	CELIS OVIEDO JUAN DIEGO	2,8
MUÑOZ MONJE CARLOS ALBERTO	3,5	MUÑOZ GOMEZ SAMUEL	2
ORDOÑEZ MEDINA DUBERNEY	4	QUINTERO PUENTES MICHELL DAYAN	3,5
PAZ QUILINDO KATERIN DAYANA	2,5	GONZALEZ VARGAS ALEJANDRA	3

Tabla 22 - Resultados de la prueba Likert de 803

Anexo 21. Encuesta de Caracterización De Estudiantes



Universidad Surcolombiana
Institución Educativa Elisa Borrero
De Pastrana – La Argentina Huila



Cuestionario de caracterización de escolares.

Responsables:

Licenciado en matemáticas: Marco Antonio Trujillo Ocampo.

Licenciado en matemáticas: Francisco Javier Narváez.

Objetivo: Identificar las características, socioculturales, académicas, cognitivas, que permitan medir el nivel de desempeño de los estudiantes del grado octavo en matemáticas

Grado: 801 Código: _____ Fecha: _____
Edad: _____ Género: _____ Estrato socioeconómico: _____
Vive en: Zona rural _____ Zona urbana: _____

Categoría	Preguntas
Matemáticas	1. ¿Te gustan las matemáticas? a. Siempre. _____ b. A veces _____ c. Nunca _____
	2. ¿Aprendes con facilidad las matemáticas? a. Siempre. _____ b. A veces _____ c. Nunca _____
	3. ¿Aplicas lo aprendido en la clase de matemáticas en tu diario vivir? a. Siempre. _____ b. A veces _____ c. Nunca _____
Aprendizaje cooperativo	4. ¿Te gusta estudiar en equipo? a. Siempre. _____ b. A veces _____ c. Nunca _____
	5. ¿Aprendes con facilidad cuando estudias en grupo? a. Siempre. _____ b. A veces _____ c. Nunca _____
	6. ¿Realizas actividades en grupo en clase? a. Siempre. _____ b. A veces _____ c. Nunca _____
Entorno académico	7. ¿El profesor te motiva a aprender? a. Siempre _____ b. Casi siempre _____ c. A veces _____ d. Nunca _____
	8. ¿Durante el desarrollo de la clase el profesor relaciona las temáticas con otras asignaturas? a. Siempre _____ b. Casi siempre _____ c. A veces _____ d. Nunca _____
	9. El profesor utiliza estrategias para enseñar los contenidos de la clase a. Siempre _____ b. Casi siempre _____

	c. A veces ____ d. Nunca ____ 10. ¿El profesor utiliza herramientas TIC para el desarrollo de su clase? a. Siempre ____ b. Casi siempre ____ c. A veces ____ d. Nunca ____		
	11. ¿Con qué frecuencia el docente utiliza las herramientas TIC? a. Diariamente ____ b. Una vez a la semana ____ c. Una vez al mes ____ d. Dos veces a la semana ____		
	12. ¿Cuál es el área o asignatura consideras más difícil? _____		
	13. ¿Presentas dificultades académicas? a. Si ____ b. No ____		
	14. Vives con a. Padre y madre ____ b. Solo con la madre ____ c. Solo con el padre ____ d. Otros ¿Quiénes? _____		
Entorno familiar	15. Nivel educativo de los padres y/o acudientes <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> Padre a. No estudio a. Primaria ____ b. Bachillerato ____ c. Universitario ____ d. Técnica o tecnológica ____ e. Universitaria ____ f. Posgrado ____ </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> Madre a. No estudio a. Primaria ____ b. Bachillerato ____ c. Universitario ____ d. Técnica o tecnológica ____ e. Universitaria ____ f. Posgrado ____ </td> </tr> </table>	Padre a. No estudio a. Primaria ____ b. Bachillerato ____ c. Universitario ____ d. Técnica o tecnológica ____ e. Universitaria ____ f. Posgrado ____	Madre a. No estudio a. Primaria ____ b. Bachillerato ____ c. Universitario ____ d. Técnica o tecnológica ____ e. Universitaria ____ f. Posgrado ____
	Padre a. No estudio a. Primaria ____ b. Bachillerato ____ c. Universitario ____ d. Técnica o tecnológica ____ e. Universitaria ____ f. Posgrado ____	Madre a. No estudio a. Primaria ____ b. Bachillerato ____ c. Universitario ____ d. Técnica o tecnológica ____ e. Universitaria ____ f. Posgrado ____	
	16. Ocupación de los padres y/o acudientes <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> Padre a. Actividades del hogar ____ b. Agricultor ____ c. Empleado ____ d. Independiente ____ e. Militar / Policía ____ f. Ventas y comercio ____ g. Otra ____ </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> Madre a. Actividades del hogar ____ b. Agricultora ____ c. Empleada ____ d. Independiente ____ e. Militar / Policía ____ f. Ventas y comercio ____ g. Otra ____ </td> </tr> </table> <p>En caso de haber escogido la opción Otro en la pregunta 16, escriba la ocupación: _____</p>	Padre a. Actividades del hogar ____ b. Agricultor ____ c. Empleado ____ d. Independiente ____ e. Militar / Policía ____ f. Ventas y comercio ____ g. Otra ____	Madre a. Actividades del hogar ____ b. Agricultora ____ c. Empleada ____ d. Independiente ____ e. Militar / Policía ____ f. Ventas y comercio ____ g. Otra ____
	Padre a. Actividades del hogar ____ b. Agricultor ____ c. Empleado ____ d. Independiente ____ e. Militar / Policía ____ f. Ventas y comercio ____ g. Otra ____	Madre a. Actividades del hogar ____ b. Agricultora ____ c. Empleada ____ d. Independiente ____ e. Militar / Policía ____ f. Ventas y comercio ____ g. Otra ____	
17. ¿Quién supervisa tus tareas académicas? a. Mama ____ b. Papá ____ c. Mama y papa ____ d. Otro familiar ____			
18. ¿Qué haces en tu tiempo libre? a. Mama ____ b. Papá ____ c. Mama y papa ____ d. Otro familiar ____			
¡Muchas gracias por su colaboración!			

Anexo 22: Fotos de la Implementación de la Secuencia Didáctica.



Figura 80 - Primera foto de la implementación de la secuencia didáctica



Figura 82 - Segunda foto de la implementación de la secuencia didáctica



Figura 79 - Cuarta foto de la implementación de la secuencia didáctica (Actividades en el tablero)



Figura 81 - Tercera foto de la implementación de la secuencia didáctica

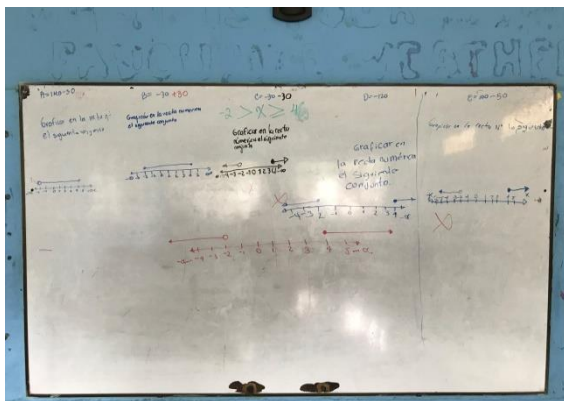


Figura 77 - Quinta foto de la implementación de la secuencia didáctica.

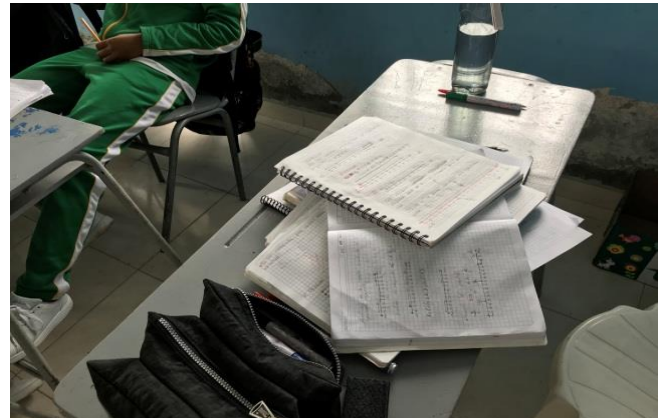


Figura 78 - Sexta foto de la secuencia didáctica

Anexo 23: Manual De Aplicación de la Secuencia Didáctica

MANUAL DE APLICACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA EN GAMIFICACIÓN
BASADA EN APRENDIZAJE COOPERATIVO.

MARCO A. TRUJILLO OCAMPO Y FRANCISCO J. NARVÁEZ

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATUTRALES, NUVIVERSIDAD
SURCOLOMBIANA
MAESTRÍA EN ESTUDIOS INTERDISCIPLINARIOS DE LA COMPLEJIDAD

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
MAESTRIA EN ESTUDIOS INTERDISCIPLINARIOS DE LA COMPLEJIDAD
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
NEIVA
2020

230

Tabla de Contenido

<u>Introducción</u>	233
<u>1. ¿Qué es una Secuencia Didáctica?</u>	234
<u>2. Aprendizaje Cooperativo.</u>	235
<u>3. El Aprendizaje Cooperativo en las Secuencias Didácticas</u>	237
<u>4. Ventajas de la aplicación de la Secuencia Didáctica en Gamificación Basada en Aprendizaje Cooperativo.</u>	237
<u>4.1. Mejorar clima de Aula</u>	237
<u>4.2. Excelentes ambientes de aprendizaje</u>	238
<u>4.3. Aprendizaje significativo</u>	238
<u>4.4. Evaluación formativa</u>	238
<u>4.5. Adaptable al contexto</u>	239
<u>4.6. Interdisciplinariedad</u>	239
<u>5. Propuesta metodológica (Secuencia Didáctica)</u>	239
<u>5.1. Organización de equipos de trabajo</u>	239
<u>5.2. Distribución del aula de clase</u>	240
<u>5.3. Asignación de puntos</u>	241
<u>5.4. Fases de la estrategia</u>	242
<u>5.4.1. Fase de motivación</u>	242
<u>5.4.2. Fase de Presaberes.</u>	244
<u>5.4.3. Fase explicativa</u>	246
<u>5.4.4. Fase de afianzamiento</u>	247
<u>5.4.5. Fase de Compromisos</u>	248
<u>5.5. Evaluación</u>	249
<u>5.5.1. Beneficios de quedar entre los primeros puestos de la competencia entre equipos</u>	249
<u>Bibliografía</u>	251

Tabla De Figuras

<i>Figura 84 Estructura de una secuencia didáctica.....</i>	234
<i>Figura 85 - Estructura del trabajo cooperativo.....</i>	236
<i>Figura 86- Distribución de los grupos en un aula de clase.....</i>	241
<i>Figura 87 - Ejemplo de control de puntos por equipos en el tablero</i>	242
<i>Figura 88 - Tablero como recurso de desarrollo de actividades de los estudiantes en turno. ...</i>	245

Introducción

(Peris, 2015) afirma lo siguiente: “La utilización de las metodologías del juego para trabajos serios es un excelente modo de incrementar la concentración, el esfuerzo y la motivación fundamentada en el reconocimiento, el logro, la competencia, la colaboración, la cooperación, la autoexpresión y todas las potencialidades educativas compartidas por las actividades lúdicas, esta metodología es denominada “Gamificación o ludificación””.

En este manual se expondrá una estrategia pedagógica en gamificación basada en aprendizaje cooperativo que buscará facilitar la labor del profesor en todos los aspectos influyentes en una clase, teniendo en cuenta la investigación realizada por la Universidad Surcolombiana en la maestría de estudios interdisciplinarios de la complejidad liderada por los investigadores Marco Antonio Trujillo Ocampo y Francisco Javier Narváez, los cuales expusieron casos de éxito de dicha estrategia se puede confiar en su eficiencia, eficacia y efectividad.

El propósito de este manual es buscar un aprendizaje significativo en los estudiantes, mejorar sus actitudes comportamentales y competencia ciudadanas, mejorar el clima de aula, los ambientes de aprendizaje y las relaciones interpersonales de los actores de la clase, mediante el aprendizaje cooperativo, la gamificación y la teoría de juegos. La estrategia que se presenta son indicaciones que se pueden realizar, adaptar y renovar teniendo en cuenta los diferentes contextos. El manual contiene algunos conceptos relacionados con la estrategia tales como; secuencia didáctica, aprendizaje cooperativo , significativo y sus relaciones.

1. ¿Qué es una Secuencia Didáctica?

La secuencia didáctica es una propuesta metodológica que se deriva del “trabajo por tareas”, el cual es un enfoque basado sobre el método por proyectos. Por lo que esta permite la programación sistematizada de contenidos conceptuales y procedimentales. En este sentido, tal como lo señala (Vilá i Santasusana, El discurso oral formal.), la secuencia didáctica es conceptualizada de la siguiente forma: “Consiste en pequeños ciclos de enseñanza y aprendizaje formados por un conjunto de actividades articuladas y orientadas a una finalidad... A su vez pretende articular de forma explícita los objetivos, los contenidos y las actividades en un proyecto de trabajo”.

Es importante aclarar, que, como lo afirma (Ramírez, 2014), “aunque la secuencia didáctica principalmente se contempla como una alternativa pedagógica para el desarrollo de la didáctica en general, puede ser aplicada en diversos ámbitos educativos y en el desarrollo de cualquier temática y disciplina” como lo muestra la figura 83.



Figura 83 Estructura de una secuencia didáctica

2. Aprendizaje Cooperativo.

El aprendizaje es el proceso mediante el cual se adquiere y se desarrolla habilidades, destrezas, conocimientos, actitudes, información y valores interactuando con multiplicidad de elementos de los sistemas complejos adaptables.

La importancia del aprendizaje cooperativo tuvo sus inicios en los años 60 con David Johnson (Indiana, 1940) y su hermano Roger, (MENÁRGUEZ, 2017), “Al comenzar una cruzada contra el aprendizaje competitivo e individualista que imperaba en las escuelas de Estados Unidos. Se empeñaron en demostrar que no solo los más aptos sobreviven y que el aprendizaje cooperativo era la clave para encajar en la sociedad, encontrar un empleo en el futuro y saber sobreponerse a la ansiedad. Crearon el Centro de Aprendizaje Cooperativo de la Universidad de Minnesota, han publicado más de 100 investigaciones y formado a más de un millón de profesores de diferentes partes del mundo. Hoy tienen centros formativos en Shanghái, Japón, Noruega y España”.

La cooperación consiste en trabajar juntos para alcanzar objetivos comunes. En una situación cooperativa, los individuos procuran obtener resultados que sean beneficiosos para ellos mismos y para todos los demás miembros del grupo.

El aprendizaje cooperativo es el empleo didáctico de grupos reducidos en los que los estudiantes trabajan juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás.

Para organizar las clases en forma cooperativa, se debe saber cuáles son los elementos básicos que hacen posible la cooperación, el conocimiento de estos elementos le permitirá:

- ✓ Organizar los cooperativamente cada una de las clases y actividades planeadas para las mismas.

- ✓ Diseñar clases cooperativas que se ajusten a sus propias necesidades y circunstancias pedagógicas, a sus propios programas de estudios, materias y estudiantes.
- ✓ Diagnosticar los problemas que puedan tener algunos estudiantes para trabajar juntos, e intervenir para aumentar la eficacia de los grupos de aprendizaje.

(David W. Johnson, 1997), Para que una actividad de clase llevada a cabo de forma cooperativa funcione bien, es importante que los equipos cuenten con la orientación del profesor, y se debe tener en cuenta las cinco dimensiones esenciales del trabajo cooperativo

La figura 84 muestra la estructura el trabajo cooperativo y los componentes que se deben tener en cuenta.



Figura 84 - Estructura del trabajo cooperativo

3. El Aprendizaje Cooperativo en las Secuencias Didácticas

Para formar competencias en el aula, es deseable promover el aprendizaje cooperativo, es decir, pasar del trabajo en grupo a la cooperación. Esto es de vital importancia para que haya aprendizaje por colaboración mutua en torno a una meta común, a la vez que es fundamental para aprender a trabajar en equipo, una competencia indispensable hoy en día en la sociedad.

(Prieto, 2007) cita a (Bruner, 2006), quien afirma que “En las secuencias didácticas se retoma plenamente el planteamiento de Vygotsky sobre el aprendizaje cooperativo y se busca que los estudiantes realicen actividades colaborativas en torno a la resolución de un determinado problema de la realidad, buscando que se complementen en sus habilidades, actitudes y conocimientos. De esta forma, el aprendizaje cooperativo les proporciona el apoyo social y el andamiaje”, Pág. 39, y (Bruner, 2006) complementa diciendo que es lo que “necesitan para avanzar en su aprendizaje”, pág. 39. También se consideran los aportes de (Sergio Tobón Tobón, 2010) sobre Secuencias Didácticas: Aprendizaje y evaluación de competencias, pág. 39.

4. Ventajas de la aplicación de la Secuencia Didáctica en Gamificación Basada en Aprendizaje Cooperativo.

4.1. Mejorar clima de Aula

No habrá necesidad de estar llamando la atención a los estudiantes indisciplinados, gracias a que, entre los compañeros de su equipo de trabajo, controlarán la disciplina de cada uno de los integrantes del equipo, porque si hay indisciplinación entre ellos, dicho equipo perderá puntos. La participación en las actividades será de manera aleatoria pero controlada entre los integrantes de cada equipo, debido a que todos participarán y cada uno aportará según sus fortalezas y apoyará a

cada compañero a mejorar en cada ámbito. Por otra parte, la organización del aula en equipos de trabajo brindará mayor espacio de desplazamiento al profesor y podrá observar el desempeño individual y grupal de los estudiantes.

4.2. Excelentes ambientes de aprendizaje

Los estudiantes estarán en constante competencia entre los equipos y en constante cooperación entre los integrantes de cada equipo, lo cual conlleva a que se generen ambientes de aprendizaje de competencia y cooperación al mismo tiempo, esto forja que entre ellos busquen la mejor manera de realizar las actividades planeadas para clase. Los estudiantes antes de empezar la clase repasarán los temas vistos en las clases anteriores y podrán ganar puntos en las actividades iniciales de pre saberes, lo cual facilitará el trabajo del profesor.

4.3. Aprendizaje significativo

Los estudiantes generarán aprendizaje no solo para el momento, lo harán también para la vida, esto se logra a través de las actividades contextualizadas que se realizarán en todas las sesiones, donde se pondrá en práctica lo trabajado en las clases previas y los grados anteriores, los estudiantes que no tengan comprensión suficiente de los temas vistos con la explicación del profesor, serán apoyados por los integrantes de su equipo que hayan entendido mejor el tema, quienes les explicarán y les ayudarán a entender y a alcanzar los objetivos de aprendizaje planeados para la clase, con el progreso de un estudiante en sus habilidades y conocimientos, podrá contribuir de mejor manera, aportando puntos e ideas para el beneficio de todos.

4.4. Evaluación formativa

Los estudiantes estarán en constante evaluación, no solo de forma sumativa (Quiz, evaluaciones escritas), también se realizará de manera formativa es decir de una forma holística,

en todas y cada una de las clases se evaluará de manera constate atendiendo a su desempeño en cada una de las actividades planeadas para la clase lo cual conllevará a alcanzar los objetivos de aprendizaje. Con la competencia entre equipos, dependiendo el ranking en el que queden finalizando cada periodo, los primeros puestos recibirán un aliciente en la nota final lo cual es una motivación grande para ellos.

4.5. Adaptable al contexto

Esta estrategia está planeada y comprobada para que sea eficaz en cualquier ámbito, es decir donde se cuente con todas las ayudas audiovisuales o donde solo se cuente con los marcadores y el tablero, para educación por grados, por ciclos o en modalidad escuela nueva.

4.6. Interdisciplinariedad

Esta estrategia es adaptable a cualquier área del conocimiento y a cambios sugeridos por los profesores, teniendo en cuenta su contexto.

5. Propuesta Metodológica (Secuencia Didáctica)

5.1. Organización de Equipos de Trabajo

Para empezar a desarrollar la secuencia didáctica lo primero que se debe hacer es organizar los equipos que estarán trabajando durante todo un periodo escolar, si un profesor no conoce el desempeño cognitivo, comportamental y cooperativo de cada estudiante, se recomienda hacer una breve indagación a profesores que tengan algún conocimiento de estos estudiantes, o en su defecto de los mejores en cada ámbito para así poderlos distribuir en los equipos de trabajo de una manera equilibrada, de no poder hacer esta indagación, se puede realizar de manera aleatoria o preguntar a los mismos estudiantes quienes son los mejores a nivel cognitivo. Una vez tengamos esta

información procedemos a distribuir los equipos de trabajo, se seleccionan los mejores para hacerlos líderes de cada equipo, ellos mismos empiezan a seleccionar los integrantes de su equipo, es decir van seleccionado uno a uno respetando el turno hasta completar el total de estudiantes de todo el grado, se busca que en lo posible los equipos queden en igualdad de integrantes por género, es decir el mismo número de hombre y mujeres en cada equipo, se recomienda dejar 5 equipos de trabajo con un promedio de entre 5 a 8 estudiantes por equipo, si el número de estudiantes es mayor a 40 es recomendable formar otro equipo (6 equipos de trabajo).

Ya con los equipos formados procedemos a nombrarlos con letras (Equipo A, Equipo B, Equipo C, Equipo D, Equipo E) o como mejor lo considere el profesor que adopta la estrategia, (se recomienda no nombrarlos con números, esto puede confundir al registrar la puntuación diaria) con los equipos formados procedemos a la organización en el salón de clase.

5.2. Distribución del aula de clase

Para la distribución de los equipos dentro del salón de clase, siempre la zona del tablero estará libre, en el resto del salón se distribuirán los diferentes equipos de trabajo considerando un espacio prudente entre cada equipo, al organizarse cada estudiante en su respectivo equipo se busca siempre que queden formados en media luna todos con buena visibilidad hacia el tablero como se muestra en la figura 85, con una distribución de 5 equipos de trabajo, esto facilitará el desplazamiento del profesor por el aula, esto generará más espacio para realizar las diferentes actividades que el profesor planeó para la clase.

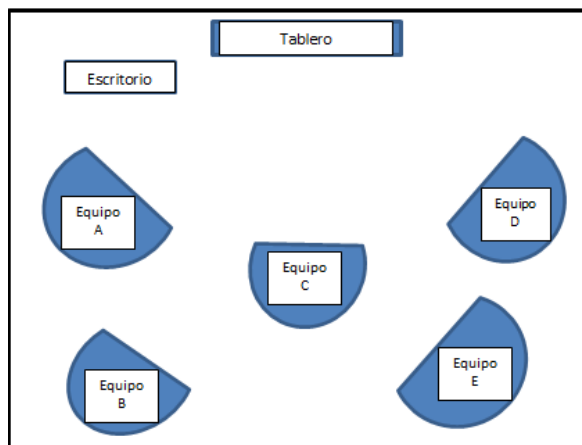


Figura 85- Distribución de los grupos en un aula de clase

5.3. Asignación de puntos

Como la estrategia se basará en gamificación y teoría de juegos, durante todas y cada una de las actividades planeadas para la clase los equipos estarán en constante competencia entre ellos, pero estarán en constante cooperación entre los integrantes de cada equipo, esto quiere decir que por cada actividad realizada habrá ganancia o pérdida de puntos por los aciertos o desaciertos en cada una de ellas.

Cada día que haya clase, antes que el profesor llegue al aula, los estudiantes ya deben estar organizados por equipos como se muestra en la figura 3, y deben estar en completo orden y silencio, dispuestos para la clase. De no ser así el grupo que no esté listo perderá puntos y esto aventajará a los demás equipos. Esta parte de la estrategia incentiva a la puntualidad y a la colaboración, en este sentido, los estudiantes más organizados ayudan y motivan a los estudiantes desordenados a organizarse y disponerse para la clase, también incentiva a que los estudiantes más fuertes físicamente ayuden a cargar el escritorio a sus compañeros para la respectiva organización y de una u otra manera incentiva la caballerosidad de los hombres con las mujeres.

Cuando el profesor ya esté en el aula de clase y los estudiantes estén debidamente organizados, el profesor se dispondrá a colocar los puntos que lleve cada equipo en la parte más alta del tablero del salón de clase, esto con el fin de ir anotando la obtención o pérdida de puntos durante cada actividad de la clase como lo muestra la figura 86.

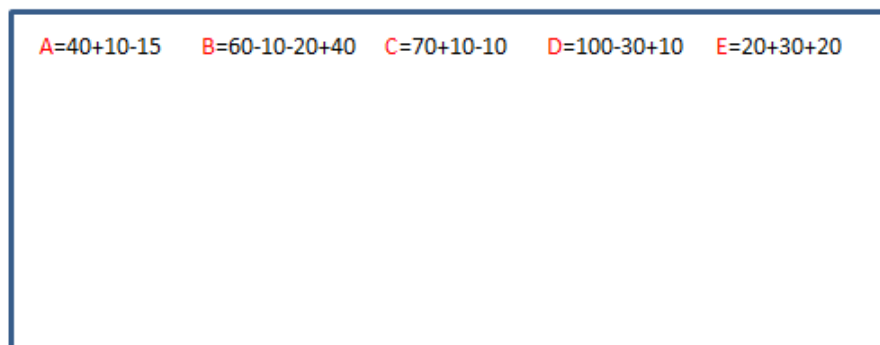


Figura 86 - Ejemplo de control de puntos por equipos en el tablero

5.4. Fases de la estrategia

La estrategia se basará en seis fases importantes las cuales son:

5.4.1. Fase de motivación

(CERDÁN, 2018) afirma que “La motivación es el impulso interno que dirige la acción hacia un fin”, de esta manera, la motivación es muy importante en esta estrategia ya que crea disponibilidad y activación de la atención de los estudiantes, para esto se propone empezar todas las clases con una actividad de motivación, a continuación, se presentarán dos juegos de atención y coordinación que se pueden utilizar para dicho fin.

- ✓ **Simón dice.** Este juego es muy sencillo pero muy eficaz para activar la atención, la concentración y la escucha de los estudiantes, esta actividad consiste en hacer lo que Simón dice y no hacer lo que Simón no dice. El truco está en la frase mágica "Simón dice". Si dice "Simón dice: ¡Salta!", los jugadores deben saltar o quedan eliminados. Si Simón dice simplemente "¡Salta!", no deben saltar o quedarán eliminados también, se les pedirá a todos

los estudiantes ya ubicados en los equipos que se pongan de pie y el que vaya quedando eliminado se ira sentando, ganará el último que quede de pie y por ser un juego tendrán puntos a los tres últimos jugadores en quedar de pie, la puntuación será acorde a una de las más altas de las actividades de la clase, esto motivará más a los estudiantes, una recomendación es empezar diciendo “Nos ponemos todos de pie, a partir de este momento empezamos a jugar Simón dice, recordando las dos únicas reglas que tiene este juego; 1 hacer lo que Simón dice y 2 no hacer lo que Simón no dice. El que va perdiendo por favor se va sentando y gana el último que se siente, la puntuación por este juego es la siguiente; 30 puntos para el equipo del jugador que quede en el tercer lugar, 50 puntos para el equipo del jugador que quede en segundo lugar y 80 puntos para el equipo del ganador del juego” (la puntuación es opcional, es a criterio de cada profesor), también se recomienda empezar con el primer “Simón dice” hacer silencio, con esto el profesor ya controla la disciplina del salón y apacigua a los estudiantes más habladores y desordenados, si hablan o dicen quien perdió, automáticamente ellos pierden y quedan descalificados, si por casualidad alguno de los que ya está eliminado empieza a hablar o a molestar a los demás jugadores, el equipo de este individuo perderá muchos puntos. Este juego incentivará a los estudiantes a que entre ellos mismos controlen su disciplina por equipos y su atención y motivación. (Video donde se da un ejemplo de cómo se juega simón dice: (LUDOKA, 2016).

- ✓ **Cabeza y cola.** Este juego es muy sencillo y ayuda a repasar y reforzar conceptos y temas vistos en clases anteriores, Consiste en ubicar en una sola fila a todos estudiantes ya sea dentro o fuera del aula de clase de manera que queden intercalados entre integrantes de cada equipo es decir; un integrante del equipo A, luego uno del B, luego uno del C, Luego uno del

D, luego uno del E, luego uno del A, luego uno del B y así sucesivamente hasta estar todos los estudiantes en la fila. El juego empezará con una pregunta de temas vistos anteriormente al primero de la fila, si este responde de manera acertada conservará su puesto, de no ser así pasará a la cola de la fila y la pregunta saltará al segundo de la fila, si contesta de manera acertada quedará como la cabeza de la fila y se formula otra pregunta para el siguiente estudiante de la fila, de no ser así, dicho estudiante pasará a la cola de la fila y la pregunta saltará al siguiente estudiante de la fila, y así sucesivamente, el profesor escogerá un promedio de 5 preguntas o las que sean necesarias para que cada estudiante pase mínimo dos veces por la cabeza de la fila. En este caso la puntuación se realizará de manera descendente, el primero de la fila, es decir, el estudiante que quede en la cabeza de la fila recibiera la mayor cantidad de puntos para su equipo, el segundo recibirá un poco menos y así de manera de descendente se otorgarán los puntos, hasta llegar al quinto de la fila. El último de la fila es decir el estudiante que este en la cola de la fila, su equipo perderá una cantidad considerable de puntos, el penúltimo perderá un poco menos y así de manera descendente, hasta llegar al tras antepenúltimo. Este juego incentivará a que los estudiantes e integrantes de cada grupo repasen antes de cada clase y le facilitará al profesor que los estudiantes lleven los temas más frescos y un poco más afianzados, se puede dar de que los estudiantes se reúnan a estudiar por equipos de trabajo, si todos están atentos y con buenos conocimientos esto dará muchos puntos al equipo y estarán en ventaja con los demás equipos.

5.4.2. Fase de Presaberes

Siempre que haya clase, el profesor empezará con una actividad lúdica para reforzar y recordar lo visto en las clases anteriores (Memoria a mediano plazo), se sugiere una actividad

denominada “Siempre dando nunca quitando”, la cual consiste en que cada estudiante pasará al tablero en un turno determinado y competirá con los demás jugadores de los otros equipos, es decir pasa uno de cada grupo, por lo general se empieza con el líder de cada grupo y seguidamente con el que tenga a mano derecha y así sucesivamente, se les colocará un ejercicio, una pregunta o una actividad que se haya realizado en la clase anterior, (obviamente que tenga que ver con el objetivo de aprendizaje previsto para esa clase) y se darán o quitarán puntos dependiendo de sus respuestas, se recomienda dividir el tablero en el número de equipos que haya en el salón y que cada estudiante se ubique debajo de la letra de su correspondiente equipo como en el ejemplo de la figura 3, cada grupo de estudiantes (uno de cada equipo), durará aproximadamente 1 minuto en el tablero solucionando lo que se le haya puesto y pasará el segundo grupo de estudiantes (uno de cada equipo) y así hasta que pasen todos los integrantes de cada equipo, si en algún caso el estudiante que le toque estar en el tablero no quiere pasar, su equipo perderá el turno y perderá muchos puntos, esto hará que los estudiantes pertenecientes a cada equipo motiven a cada uno de sus integrantes para que repase antes de cada clase y para que pierda el miedo a expresarse frente al público en este caso sus compañeros del salón como lo muestra la figura 87.



Figura 87 - Tablero como recurso de desarrollo de actividades de los estudiantes en turno.

Una vez terminada las fases de motivación y pre saberes, el profesor dará a conocer el objetivo de aprendizaje para la clase y empezará la siguiente fase.

5.4.3. Fase Propositiva

El profesor plantea una situación problema o una actividad acorde a el objetivo de aprendizaje propuesto para la clase y todos los equipos de trabajo tendrán un tiempo determinado para presentar la solución o realizar la actividad plateada sin ayuda alguna del profesor, se darán o quitarán puntos dependiendo de la propuesta de cada equipo, el profesor escogerá aleatoriamente un integrante de cada equipo para que exponga su propuesta de solución o realice la actividad (esto se hace con el fin de que todos los estudiantes estén preparados para dicho fin y que todos trabajen cooperativamente) las propuestas de solución se dejarán plasmadas en el tablero para la comparación que se realizará con lo que explique el profesor. Esta fase potenciará la imaginación y la competencia propositiva de los estudiantes, servirá para que ellos construyan sus propios conceptos frente cada situación y después poder compararlos con los puntos de vista del profesor.

Esta es una de las fases más importantes de este manual, al tener en cuenta los casos de éxito conocidos de esta secuencia, podemos afirmar que los estudiantes propondrán soluciones muy interesantes a las diferentes actividades, que enriquecerán la práctica pedagógica de los profesores.

5.4.4. Fase Explicativa

El profesor partiendo de la situación problema o la actividad propuesta a los equipos de trabajo empezará a explicar las temáticas planeadas, la solución dada por el profesor se comparará con lo expuesto o planteado por cada equipo y así mismo se asignarán o quitarán puntos para cada equipo.

Se indagará a todos ellos estudiantes sobre su comprensión del tema, si es necesario, explicar nuevamente, poder afianzar conceptos y solucionar incógnitas. Es claro que siempre

existirán estudiantes que comprenden las cosas más rápido que otros, por tal razón en la siguiente fase el profesor se apoyará de dichos estudiantes para llevar el objetivo de aprendizaje a los integrantes de todos los equipos.

5.4.5. Fase de afianzamiento

En esta fase se jugará nuevamente al “Siempre dando nunca quitando” (explicado en la fase de pre saberes) con el fin de ejercitar algoritmos vistos o conceptos construidos y se asignarán o quitarán puntos en cada turno. En este caso cuando un compañero este en el tablero todos los otros integrantes del equipo estarán desarrollando la misma actividad en los cuadernos y cuando se acabe el tiempo de cada turno en el tablero, el profesor dará la orden de que todos los estudiantes levantes las manos (con el fin de que todos tengan el mismo tiempo para solucionar la actividad y ningún equipo tenga ventaja sobre otro) en caso tal de que algún integrante de un equipo no levante las manos dicho equipo perderá su turno y perderá muchas puntos, seguidamente se recogerá (aleatoriamente) un cuaderno por equipo (con el fin de que todos estén trabajando y poder controlar la disciplina del aula), esto ayudará también a que los estudiantes que entendieron bien la temática vista le expliquen a sus compañeros y puedan trabajar de manera cooperativa y así poder alcanzar el objetivo de aprendizaje previsto, terminado el tiempo de cada turno el profesor dará solución a la actividad propuesta explicando nuevamente la temática (realimentación), y se calificará lo realizado en el tablero y lo realizado en los cuadernos, se darán o quitarán puntos por equipo dependiendo de las respuesta dadas.

En esta fase algunas veces se presentan casos de indisciplina o habladurías muy altas, las cuales se pueden solucionar de la siguiente manera; si hay casos de indisciplina, el profesor no llamará la atención a ninguno de los estudiantes, únicamente se remitirá a la puntuación del equipo

colocada en lo alto del tablero como en ejemplo de la figura 4 y empezará a quitar puntos, los estudiantes se darán cuenta y entre ellos mismo controlarán la disciplina de cada equipo. Si los equipos están trabajando en la solución de cada actividad y están hablando muy fuerte se les explica que si lo siguen haciendo los otros equipos escucharán y copiarán su solución por lo tanto no es conveniente para ellos.

5.4.6. Fase de Compromisos

Unos minutos antes de finalizar la clase o sesión, se dejará un compromiso para la próxima clase (Tarea), se sugiere que sea una consulta sobre el tema que se trabajará en el próximo encuentro, luego se realizará la sumatoria de los puntos y se registrará en la bitácora de campo llevada por el profesor o algún integrante de cada grupo (uno de cada grupo con el fin de corroborar puntajes que se dan clase a clase).

Ejemplo:

Fecha: dd/mm

Registro de puntos:

A= 120 B= 80 C= 200 D= 100 E= 110

Siempre se dejará la consulta de forma individual. Según los casos de éxito conocidos y los testimonios de profesores que emplean esta estrategia, en la mayoría de las ocasiones se da, que algunos estudiantes que conforman un mismo equipo de trabajo se reúnen entre ellos para realizar el compromiso (Tarea) y repasar temas vistos, si están bien preparados podrán obtener la mayor cantidad de puntos para su equipo y esto les convendría a todos.

Terminadas todas las fases de la secuencia, el siguiente paso es que en la próxima clase se empiece por la calificación del compromiso (Tarea) sugerido en la clase anterior, se recomienda

pedir todos los cuadernos de cada equipo y dependiendo de lo completa que este la tarea así mismo se darán o quitarán puntos al equipo correspondiente.

5.5. Evaluación

Como se había expresado anteriormente, en esta estrategia se trabajará con evaluación formativa, pero también se realizarán diferentes evaluaciones escritas sobre las temáticas vistas, las cuales se va a registrar en las planillas de notas, y se promediarán con todas las actividades realizadas durante el periodo académico, estas evaluaciones también recibirán una puntuación para el equipo si su valoración es mayor o igual a tres se asignarán puntos dependiendo de la nota, pero si su valoración es menor a tres se quitarán puntos dependiendo de su nota. Por tal motivo en muchas ocasiones los integrantes de los diferentes equipos se reúnen para estudiar y repasar antes de cada prueba escrita, esto hace que se afiancen conceptos y que se apoyen entre ellos.

5.5.1. Beneficios de quedar entre los primeros puestos de la competencia entre equipos

Al finalizar el periodo académico, se realiza la sumatoria de los puntos de cada equipo de todas las clases del periodo y se publicará un ranquin desde el primer al último puesto. Y así se asignarán los siguientes premios (criterio de cada profesor).

1° Puesto: 0,5 adicional a la nota final obtenida por todos los integrantes de cada equipo.

2° Puesto: 0,3 adicional a la nota final obtenida por todos los integrantes de cada equipo.

3° Puesto: 0,2 adicional a la nota final obtenida por todos los integrantes de cada equipo.

Los equipos restantes no recibirán ningún beneficio, pero tampoco recibirán algún castigo, esto confirma que todo lo que se logre en equipo son beneficios es decir que las notas negativas grupales no afectan las notas individuales, por lo contrario, las notas positivas grupales si influyen positivamente en las notas individuales de los integrantes de cada equipo.

Cada periodo académico, se re distribuirán los equipos de trabajo, esto con el fin de reorganizar los equipos, mejor relación entre los actores de la clase, los equipos al iniciar el periodo planearán una estrategia cooperativa que los lleve a ser lo ganadores en este nuevo reto y aquellos estudiantes los cuales su equipo quedo en los últimos puestos, se autoevalúen y mejoren algunas actitudes que tuvieron en ese primer grupo de trabajo. Cada estudiante cambiará de equipo todos los periodos académicos.

Bibliografía

Accinelli, E., & Vaz, D. (1982). Introducción A La Teoría De Juegos. *Proyecciones (Antofagasta)*, 51-76.

Axelrod, R. (1984). *La evolución de la Cooperación*. Nueva York: Basic Books.

Axelrod, R. (2011). *La complejidad de la cooperación*. Nueva Jersey: Princeton University Press.

Bertalanffy, L. V. (1968). *Teoria General De Los Sistemas*. New York: George Brazillier, Inc.

BINMORE, K. (2011). *LA TEORIA DE JUEGOS: UNA BREVE INTRODUCCIÓN*. Madrid: Alianza Editorial.

Bruner, J. S. (2006). *Actos de significado*. Madrid: Madrid: Alianza Editorial.

Cáceres, R. R. (2016). El Modelo Educativo Basado En Competencias Para La Enseñanza Del Arte. *Educere - Artículos Arbitrados*, 215-224.

CANELLAS, A. J. (2003). La Educación En El Contexto De La Complejidad. *Revista De Educación*, 233-248.

CERDÁN, A. G. (27 de Enero de 2018). *Blog CogniFit*. Obtenido de Blog CogniFit: <https://blog.cognifit.com/es/importancia-motivacion/>

David W. Johnson, R. T. (30 de Septiembre de 1997). *El Aprendizaje Cooperativo regresa a la Universidad: ¿qué evidencia existe de que funciona?* Obtenido de <https://www.javeriana.edu.co/>

https://www.javeriana.edu.co/prin/sites/default/files/Johnson_Aprendizaje_cooperativo_en_la_universidad.pdf

De La Herrán, A. (2011). Reflexiones Para Una Reforma Profunda De La Educación, Desde Un Enfoque Basado En La Complejidad, La Universalidad Y La Conciencia. *Educacion XXI*, 245-264.

Eguia, R. S. (2016). *Gamificación En Aulas Universitarias*. Barcelona: Incom UAB.

Fernández, F. (2005). Teoría de juegos: análisis matemático de conflictos. *Sociedad, ciencia, tecnología y matemáticas 2005*, 1-17.

Florez, J. H. (1997). Complejidad y educación. *Revista Española de Pedagogía*, 103-112.

Forrester, J. (1968). *Principles of systems*. Waltham: Pegasus.

Francisco J. Gallego, R. M. (2014). Gamificar una propuesta docente. Diseñando experiencias positivas de aprendizaje. *Asociación de enseñantes universitarios de informatica* , 1-2.

Gadagkar, R. (2005). The logic of animal conflict. *Resonance*, 1-5.

Gamificación En educación: Diseñando Un Curso Para Diseñadores De Juegos. (2017). *Kepes*, 91-120.

Garcia, R. (2006). *Sistemas Complejos*. Barcelona: Gedisa Editorial.

gartner. (30 de Octubre de 2019). <https://www.gartner.com/en/about>. Obtenido de <https://www.gartner.com/>: <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/gamification-2>

Gell-Mann, M. (1995). *El Quark Y El Jaguar*. New York: Tusquets Editores.

Gentleman, R. I. (12 de Diciembre de 2020). <https://www.r-project.org>. Obtenido de <https://www.r-project.org>: <https://www.r-project.org/about.html>

Gonzales, E. L. (2018). *Las Vertientes De La Complejidad*. Guadalajara - Mexico: Iteso.

Hernández Barbosa, R., & Moreno Cardozo, S. M. (5 de Marzo de 2020). *Universidad De La Sabana*. Obtenido de Universidad De La Sabana:
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83410215>

Holland, J. H. (2004). *El Orden Oculto*. Fondo de Cultura Económica.

Huila, R. D. (20 de Enero de 2015). *Diario Del Huila*. Recuperado el 25 de Julio de 2020, de Diario Del Huila: <https://www.diariodelhuila.com/regional/asi-esta-la-educacion-en-el-huila-cdgint20150120081105124>

J. C. Cortizo, F. C. (2011). Gamificación y docencia: Lo que la Universidad tiene que aprender de los Videojuegos. *Jornadas de Innovación Universitaria 2011*, 1 - 10.

Johnson, D. W. (1994). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Virginia: Association For Supervision and Curriculum Development.

Llinás, R. (2003). *El Cerebro Y El Mito Del Yo*. Bogotá: Grupo Editorial Norma.

Lorenz, E. (1964). *La Teoría Del Caos*.

LUDOKA. (8 de Octubre de 2016). *Simón dice- Juego [Archivo de video]*. Recuperado el 30 de Octubre de 2020, de https://www.youtube.com/channel/UCyuDmE_dnf9EN4r1pcQ_Owg:
<https://www.youtube.com/watch?v=eDVSX5M-ga0>

Ludwig G. Ortiz, M. R. (2013). *Los Caminos Del Saber Matemáticas 7*. Bogotá: Santillana.

Maldonado, C. E. (2014). ¿Qué es eso de pedagogía y educación en complejidad? *Debate Teórico-metodológico*, 1-23.

Maldonado, C. E. (2017). Educación compleja: Indisciplinar la sociedad. *Educación y Humanismo*, 234-252.

Maldonado, N. A. (2010). *El mundo de las ciencias de la complejidad. Un estado del arte.* Santa Fe De Bogotá: Editorial Universidad del Rosario.

Maldonado, N. A. (2011). *El Mundo De Las Ciencias de la Complejidad.* Santa Fé De Bogotá: Editorial Universidad Rosario de Colombia.

MENÁRGUEZ, A. T. (03 de Octubre de 2017). *Los alumnos que no compiten tienen una mejor salud mental.* Obtenido de https://elpais.com/economia/2017/10/02/actualidad/1506942650_496359.html

Monsalve, S. (2003). John Nash y la teoría de juegos. *Lecturas Matemáticas*, 137–149.

Morin, E. (1999). *Los 7 Saberes Para La Educación Del Futuro.* Paris: Unesco.

Morin, E. (2007). *Complejidad Restringida, Complejidad General.* Paris: Cerisy-La-Salle.

Oliva, H. A. (2016). La gamificación como estrategia metodológica en el contexto educativo universitario. *Realidad y Reflexión*, 29-47.

Oliva, H. A. (2016). The gamification as a methodological strategy in the university educational context. *Realidad y reflexión*, 29-47.

Peris, F. J. (2015). Gamificación. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 16, 15-16.

Prieto, J. H. (2007). *Metodología Constructivista - Guía para planeación docente.* Ciudad De México: Pearson Educaación.

Prigogine, I. (1996). *El Fin De Las Certidumbres.* Paris: koothrapali.

Ramírez, J. A. (2014). El uso de la secuencia didáctica en la Educación Superior. *Revista Educación*, 69-84.

Riker, W. H. (1992). *Teoría De Juegos Y De Las Coaliciones Políticas. Diez Textos Básicos De Ciencia Política*, 161-169.

Romero Pérez, C. (2003). Paradigma De La Complejidad, Modelos Científicos Y Conocimiento Educativo. *Agora digital*, 1-10.

Sampieri, R. H. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw Hill.

Sergio Tobón Tobón, J. H. (2010). *Secuencias Didácticas: Aprendizaje Y Evaluación De Competencias*. México: Pearson.

Sierra, J. P. (2011). Dilemas sociales II: Gallina y variantes. Caza del venado y Atolladero. *Manual formativo de ACTA*, 115-128.

Tobón, S. (5 de Marzo de 2020). *Las competencias en el sistema educativo: de la simplicidad a la complejidad*. Obtenido de <https://www.academia.edu/>: https://www.academia.edu/7127239/Las_competencias_en_el_sistema_educativo_de_la_simplicidad_a_la_complejidad_Sergio_Tobon_s_f

Vallejo, J. J. (15 de Octubre de 2017). *RUA. Repositorio Institucional de la Universidad de Alicante*. Obtenido de <https://rua.ua.es/>: https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/69767/1/Modulo_4_-_Graficos_avanzados_con_ggplot2.pdf

Vilá i Santasusana, M. B. (El discurso oral formal.). *El uso de la secuencia didáctica en la Educación Superior*. Barcelona: Graó.

Villani, D., Carissoli, C., Triberti, S., Marchetti, A., Gilli, G., & Riva, G. (2018). Videogames for Emotion Regulation: A Systematic Review. *Games for Health Journal*, 85-99.

Wilensky, U. (1999). *Netlogo*. Obtenido de Netlogo: <http://ccl.northwestern.edu/netlogo/>