LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS MULTIMEDIALES DESDE LOS FUNDAMENTOS DE LA MEDIACIÓN DIDÁCTICA

CARLOS ALBERTO JÁCOME CUARÁN

UNIVERSIDAD DEL VALLE

INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA

LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

SANTIAGO DE CALI

2020

LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS MULTIMEDIALES DESDE LOS FUNDAMENTOS DE LA MEDIACIÓN DIDÁCTICA

CARLOS ALBERTO JÁCOME CUARÁN

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARA OPTAR EL TÍTULO DE

LICENCIADO EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

MAG. ANDRÉS ESPINOSA RÍOS
DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

UNIVERSIDAD DEL VALLE

INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA

LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

SANTIAGO DE CALI

2020

Agradecimientos

En primera instancia agradezco a Dios, por haberme regalado la oportunidad de cursar la universidad y así mismo darme la sabiduría y fortaleza para soportar la distancia que me aleja de mi familia. Agradezco a mi Madre Ana Luisa Cuaran Guerra y mi Padre Juan Carlos Jácome Hernández, por su acompañamiento diario, ya que su amor y su apoyo han sido esenciales para poder salir adelante; porque han sido los responsables de que haya cumplido mi sueño; a mis hermanos Nathaly Lorena Jácome Cuaran y Fernando José Jácome Cuaran, por su amor incondicional y por hacerme entender lo importante que soy para Ellos y hacerme sentir que a pesar de tantos kilómetros siempre están a mi lado.

Agradezco también a todas aquellas personas que han aportado en mi proceso de formación dentro de la Universidad. A mis profesores, en especial al Mg. Andrés Espinosa Ríos, tutor de la investigación; por la entrega continua, orientación y seguimiento en todo el proceso de realización del presente trabajo de grado. Además, de su escucha y motivación en el transcurso de vida como Universitario.

Agradezco también a mi comunidad Cabildo Telar Luz del Amanecer, en especial al Señor José Alirio Cuasialpúd, Gobernador año 2014 y al Señor José Remigio Cuaran, Gobernador actual. Porque han sido las personas que en cabeza de la comunidad y su honorable corporación me han dado muy amablemente el respaldo y apoyo para poder entrar y permanecer en la Universidad.

Finalmente, agradezco a la Universidad del Valle en especial al Instituto de educación y Pedagogía por brindarme los espacios para formarme integralmente y hacer de mí un profesional que saldrá a servir a la comunidad que me rodea.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN……... 9
INTRODUCCIÓN…… 10
1. ANTECEDENTES……..... 13
1.1. DIFICULTADES EN LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DEL TEMA…… 13
1.2. ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS CON LAS TIC…..... 16
1.3. APORTES DE LA MEDIACIÓN A LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS…… 18
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA…… 21
2.1. JUSTIFICACIÓN……... 24
3. OBJETIVOS…… 27
3.1. OBJETIVO GENERAL……. 27
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS …… 27
4. MARCO CONCEPTUAL…… 28
4.1. MEDIACIÓN DIDÁCTICA ……..... 28
4.1.1. CRITERIOS DE LA MEDIACIÓN DIDÁCTICA…… 28
4.1.2. EL DOCENTE MEDIADOR……. 29
4.2. LAS HERRAMIENTAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC)…. 30
4.2.1. HERRAMIENTAS MULTIMEDIALES…….. 31
4.2.2. LAS HERRAMIENTAS MULTIMEDIALES EN EL AULA DE CLASE.. 32
4.3. LAS EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE MEDIADA (EAM)....…….. 33
4.4. MARCO DISCIPLINAR…….……..…….. 24
5. METODOLOGÍA……. 35
5.1. FASE DE CONTEXTUALIZACIÓN……..... 37
5.1.1. CLASES GRUPO EXPERIMENTAL: GRADO SEPTIMO 4…….. 38
5.1.2. CLASES GRUPO CONTROL: GRADO SÉPTIMO 3…….. 38
5.1.3. CARACTERIZACION DE LA PLANTA ESCOLAR……... 39
5.1.4. CONTROL DE VARIABLES……. 40
5.2. FASE DE ELABORACIÓN SECUENCIA DE ACTIVIDADES……... 40
5.3. FASE DE IMPLEMENTACIÓN……. 65
5.4. FASE DE RESULTADOS Y ANÁLISIS…… 50
5.4.1. CRITERIOS PARA ANALIZAR E INTERPRETAR LA INFORMACIÓN……. 65
5.5. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN…… 69
5.5.1. RESULTADOS PRUEBA PRE-TEST…… 69
5.5.2. RESULTADOS PRUEBA POS-TEST…… 69
5.5.3. RESULTADOS Y ANÁLISIS GRUPO CONTROL: PRE-TEST VS POS-TEST…… 70

5.5.4. RESULTADOS Y ANÁLISIS GRUPO EXPERIMENTAL: PRE-TEST VS POS-TEST……... 78
5.5.5. RESULTADOS Y ANÁLISIS PRE-TEST: GRUPO CONTROL VS GRUPO EXPERIMENTAL……... 87
5.5.6. RESULTADOS Y ANÁLISIS POS-TEST: GRUPO CONTROL VS GRUPO EXPERIMENTAL…….……..... 88
6. CONCLUSIONES……. 89
7. BIBLIOGRAFÍA…… 94
8. ANEXOS……..... 97

LISTA DE TABLAS

TABLA 1. SESIÓN 1: PRESENTACIÓN DE LA HIPERMEDIA……... 41

TABLA 2. SESIÓN 2: ¿QUÉ ES UN ECOSISTEMA?..... 45

TABLA 3. SESIÓN 3. INTERACCIONES EN UN ECOSISTEMA……... 47

TABLA 4. SESIÓN 4: CICLOS BIOGEOQUÍMICOS – CICLO DEL AGUA…….. 48

TABLA 5. SESIÓN 5: GRUPOS RÓFICOS…… 51

TABLA 6. SESIÓN 6: RED TRÓFICA……...……. 54

TABLA 7. SESIÓN 7: PIRÁMIDE – FLUJO DE MATERIA Y ENERGÍA……..…… 58

TABLA 8. SESIÓN 8: INTERACCIÓN DEL HOMBRE CON EL ECOSISTEMA: PROBLEMÁTICA AMBIENTAL SOBRE……. 62

TABLA 9. CATEGORÍA DE DOMINIO…… 66

TABLA 10. ORGANIZACIÓN DE LAS PREGUNTAS…… 66

TABLA 11. TABLA CON ESCALA DE 1,5 PUNTOS PARA LA PREGUNTA 3 Y 8…… 67

TABLA 12. TABLA CON ESCALA DE 2 PUNTOS PARA LAS PREGUNTAS 4 Y 6…….. 67

TABLA 13. TABLA CON ESCALA DE 3 PUNTOS PARA LAS PREGUNTAS 1, 2, 7 Y 9…….. 68

TABLA 14. TABLA CON ESCALA DE 4 PUNTOS PARA LAS PREGUNTAS 5 Y 10……. 68

TABLA 15. TABLA PRE-TEST GRUPO CONTROL…… 69

TABLA 16. TABLA PRE-TEST GRUPO EXPERIMENTAL…… 69

TABLA 17. TABLA POS-TEST GRUPO CONTROL…… 69

TABLA 18. TABLA POS-TEST GRUPO EXPERIMENTAL…… 69

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. LA EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE MEDIADO (EAM)……. 34

FIGURA 2. FASES DE LA METODOLOGIA……. 36

FIGURA 3. RESULTADO GRUPO CONTROL, TEMA: ECOSISTEMAS. PRE-TEST VS POS-TEST…….. 71

FIGURA 4. RESULTADOS GRUPO CONTROL, TEMA: FACTOR BIÓTICO Y ABIÓTICO. PRE-TEST VS POS-TEST……...……. 72

FIGURA 5. RESULTADOS GRUPO CONTROL, TEMA: INTERACCIONES. PRE-TEST VS POS-TEST……...…….. 73

FIGURA 6. RESULTADOS GRUPO CONTROL, TEMA: GRUPOS TRÓFICOS. PRE-TEST VS POS-TEST……..….. 74

FIGURA 7. RESULTADOS GRUPO CONTROL, TEMA: CADENA TRÓFICA. PRE-TEST VS POS-TEST…….…… 75

FIGURA 8. RESULTADOS GRUPO CONTROL, TEMA: CICLOS BIOGEOQUÍMICOS. PRE-TEST VS POS-TEST……..… 77

FIGURA 9. RESULTADOS GRUPO CONTROL, TEMA: FLUJO DE MATERIA Y ENERGÍA. PRE-TEST VS POS-TEST…….…. 78

FIGURA 10. RESULTADOS GRUPO EXPERIMENTAL, TEMA: ECOSISTEMAS. PRE-TEST VS POS-TEST…… 79

FIGURA 11. RESULTADOS GRUPO EXPERIMENTAL, TEMA: FACTOR BIÓTICO ABIÓTICO. PRE-TEST VS POS-TEST…….. 80

FIGURA 12. RESULTADOS GRUPO EXPERIMENTAL, TEMA: INTERACCIONES. PRE-TEST VS POS-TEST……. 82

FIGURA 13. RESULTADOS GRUPO EXPERIMENTAL, TEMA: GRUPOS TRÓFICOS. PRE-TEST VS POS-TEST…… 85

FIGURA 14. RESULTADOS GRUPO EXPERIMENTAL, TEMA: CADENA TRÓFICA. PRE-TEST VS POS-TEST…… 86

FIGURA 15. RESULTADOS GRUPO EXPERIMENTAL, TEMA: CICLOS BIOGEOQUÍMICOS. PRE-TEST VS POS-TEST…….… 86

FIGURA 16. RESULTADOS GRUPO EXPERIMENTAL, TEMA: FLUJO DE MATERIA Y ENERGÍA. PRE-TEST VS POS-TEST. ……... 87

FIGURA 17. RESULTADOS POS-TEST: GRUPO EXPERIMENTAL VS GRUPO CONTROL……... 87

FIGURA 18. RESULTADOS POS-TEST: GRUPO EXPERIMENTAL VS GRUPO CONTROL……..... 89

LISTA DE ANEXOS

ANEXO #1. …… 74

Resumen

El presente trabajo de investigación pretende mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje en estudiantes del grado 7 de una Institución Educativa de Santiago de Cali, a partir de herramientas multimediales desde los fundamentos de la mediación didáctica en el tema ecosistemas.

La investigación se realizó bajo el modelo cualitativo de tipo Cuasiexperimental; en la que se maneja dos poblaciones (Grupo control y grupo experimental). Estos, fueron seleccionados y asignados aleatoriamente de la siguiente manera (grupo control o séptimo 3) y (grupo experimental o séptimo 4). A ambas poblaciones se les aplicó un pre-test y después un pos-test; haciendo la salvedad que el grupo experimental vivenció una propuesta previamente elaborada y el grupo control continuo con sus clases normales.

A partir de la información recogida en los cuestionarios (Pre-test y pos-test), se realiza una agrupación de las preguntas que respondan a un subtema dentro del cuestionario. Simultáneo a lo anterior, se construyen unas escalas de valoración dependiendo del grado de dificultad de las preguntas; entendiendo así que, la valoración máxima por cada pregunta será el mayor puntaje en la sumatoria de los estudiantes. Estas escalas, permiten determinar el nivel de dominio temático antes y después de implementar la propuesta, potenciada en herramientas multimediales.

Lo anterior permitió la formulación de las conclusiones, encontrándose que las herramientas multimediales por si solas aportan a la enseñanza-aprendizaje de las ciencias, sin embargo, estas pueden ser potenciadas si son utilizadas desde los fundamentos de la mediación; es decir, estas herramientas cobran una mayor relevancia y son más aprovechables si tienen un uso consiente por parte del docente, en el que estas herramientas aporten a un aprendizaje con intencionalidad, trascendencia y significado. Sumado a esto, se destaca que los dos grupos mostraron una mejora en su aprendizaje, sin embargo, el grupo experimental mostró un avance superior en comparación al grupo control, después de haber implementado la propuesta. Finalmente, se establece que el grupo control termina este proceso con un dominio moderado del tema ecosistemas y el grupo experimental termina el proceso con un buen dominio del tema ecosistemas

Palabras claves: Mediación didáctica, Herramientas multimediales, Ecosistemas.

Introducción

La presente investigación se centra en mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje del tema ecosistemas en estudiantes de séptimo grado de la básica secundaria. Para ello, se toma como herramienta principal las herramientas multimediales, desde los fundamentos de la mediación didáctica.

Para profundizar en cómo mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje, es necesario nombrar algunas de las dificultades del tema ecosistemas. Una de ellas, hace referencia a que la enseñanza de las ciencias no se concibe desde su complejidad; es decir, los docentes en el aula de clase se limitan a mostrar el mundo macro o realmente visible para los estudiantes; pero ignoran algunos aspectos como por ejemplo: lograr que el estudiante sea consiente que existe un el flujo de energía en los ecosistemas; o también, enseñar solo la superficialidad de una red trófica, cuando en realidad es un entramado lleno de muchas interacciones intra e interespecificas que se presentan y en ocasiones al tiempo. Dicho esto, el tema ecosistemas tiene contenidos que tienen un alto grado de abstracción, por ejemplo, el flujo de energía que circula por los niveles tróficos en un ecosistema, ya que, los estudiantes son conscientes del flujo de materia, mas no del flujo de energía que se da en ese hecho; por tanto, en una cadena trófica los educandos interpretan las "Flechas" como: "Quien se come a quien" (Carmen, 1999) (Bravo & Jiménez, 2014) (Rincón, 2011).

Dicho esto, el objetivo central de la investigación es mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje del tema ecosistemas a partir de herramientas multimediales desde los fundamentos de la mediación didáctica en Grado Séptimo de una Institución Educativa de Santiago de Cali. Este objetivo conlleva a enfocar la investigación hacia reconocer en un primer momento como las herramientas multimediales favorecen los procesos de aprendizaje de las ciencias, sin embargo,

estas pueden ser potencializadas aún más si son utilizadas por un docente bajo los fundamentos de la mediación didáctica.

A partir de este interés, el marco conceptual para esta investigación recoge tres grandes elementos teóricos: la mediación didáctica, las herramientas multimediales y el tema de ecosistemas. La interacción de estos tres elementos sustenta que las herramientas multimediales pueden ser usadas por los docentes para la enseñanza del tema ecosistemas, y pueden ser estas herramientas de mayor provecho si emplean desde los fundamentos de la mediación didáctica.

El marco metodológico está centrado en una elaboración y aplicación de una secuencia de actividades desde los fundamentos de la mediación didáctica y empleando las herramientas multimediales; a partir de lo anterior se deja en claro que se tienen dos poblaciones diferentes, en la que a una la enseñanza sea de forma tradicional y la otra desde los fundamentos de la mediación, con las cuales se obtienen resultados para posteriormente comparar y analizar las dos poblaciones.

De esta manera, esta investigación consta de unas fases: la primera *contextualización*, el cual consta de una caracterización de las poblaciones, elaboración y aplicación de un mismo pre-test para los grupos, la fase de *elaboración de la secuencia de actividades*, el cual consta de 8 sesiones de clase, con una intensidad horaria de 110 min cada una, en el que se recoge el tema de ecosistemas, posterior a ello, la fase de *implementación*, que como su nombre lo indicia es la fase de implementación de la propuesta; cabe aclarar, que la implementación solo se le hace a uno de los grupos, mientras que el otro recibe clases con su profesor encargado desde una enseñanza tradicional, *la fase de resultados y análisis*, en esta se aplica el mismo pos-test a ambos grupos, con el objetivo comparar como fueron los procesos de aprendizajes en cada grupo.

Finalmente, la fase de *conclusiones* que evidencian cual fue el aprendizaje del tema ecosistemas en los estudiantes que se les aplico la propuesta, en que se hizo uso de herramientas multimediales desde los fundamentos de la mediación.

1. Antecedentes

A continuación, se presenta algunos antecedentes los cuales fueron abordadados a partir de tres categorías: 1.1. Dificultades en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias tópico ecosistemas 1.2. Enseñanza-aprendizaje de las ciencias con las TIC-Herramientas multimediales 1.3. Aportes de la mediación a la enseñanza de las ciencias. Es de anotar que al revisar las investigaciones con relación a las dificultades en la enseñanza y aprendizaje del tema de ecosistemas no se encontraron muchos trabajos que lo trataran específicamente, no obstante, son numerosas las investigaciones con referencia a un tema más general, pero que incluye el flujo de energía en los ecosistemas. A continuación, se relacionan aquellas categorías que para este trabajo fueron más significativos.

1.1. Dificultades en la enseñanza-aprendizaje del tema.

El estudio de los ecosistemas, realizado por del Carmen L.M (1999).

Este artículo pretende revisar algunas de las dificultades en la enseñanza de los conceptos utilizados en la temática de ecología en los estudiantes de programas de ciencias de primaria y secundaria. Para ello, se centra en cuatro enfoques: En primer lugar, desde la conceptualización, pues la temática no es descriptiva ni se puede derivar solo de la observación; segundo, desde la capacidad de abstracción que se requiere en algunos temas; también, desde el enfoque complejo que se necesita para interpretar, analizar e integrar los diferentes temas; por último, conjugar los enfoques sincrónicos y diacrónicos, teniendo en cuenta las características y la dinámica de los ecosistemas. Para superar las dificultades presentadas, se propone tener una introducción progresiva y continuada y la exploración directa del entorno. En la primera teniendo una secuenciación adecuada de los contenidos y la organización de los conceptos articulados a tres

preguntas: ¿Cómo es el ecosistema estudiado?, ¿Cómo cambia el ecosistema con el tiempo? y ¿Cómo interactúa con otros ecosistemas?, además, de incluir la intervención humana en los ecosistemas, ordenar los conceptos según su complejidad, explorar diferentes entornos desde los cercanos a los más distantes y abordar diferentes niveles de aproximación. En la exploración directa del entorno, se resalta la importancia de familiarizar a los estudiantes con algunos ambientes que pueden ser objeto de estudio, por medio de salidas de campo, donde se tengan en cuenta pocos aspectos, para una mayor aproximación al objeto de estudio (Carmen, 1999).

Concepciones de los estudiantes de educación básica sobre ecosistema. Una revisión documental, de Rincón, M.E (2011).

El propósito de esta investigación, fue presentar una revisión documental sobre las concepciones que tienen los estudiantes de educación básica sobre el concepto de ecosistemas y temas relacionados, además de las perspectivas de abordaje de los estudios. La autora se basó en investigaciones de diversos países y autores, este estudio lo abordó a partir cuatro perspectivas: La primera, basada en la cognición causal, la cual se centra en las relaciones simples de causa- efecto, la segunda se centra en el cambio conceptual en cuatro dimensiones, de macronivel, micro nivel, espacial y temporal; la tercera perspectiva se aborda la modelización, esta considera que muchos contenidos son tratados desde una perspectivas analítica, por último, en la cuarta perspectiva basada en la hipótesis de progresión hace referencia la construcción del conocimiento a partir de la organización y secuenciación de los contenidos.

La autora encontró que pocas investigaciones se realizaron con enfoque en problemas ambientales, que la mayoría hace hincapié en concepciones sobre contenidos conceptuales, no tanto en contenidos procedimentales y actitudinales; también que muchos trabajos se basan en

referente teórico de análisis de las concepciones desde las visiones holística y cibernética acerca del ecosistema, del mismo modo que predominan investigaciones relacionadas con redes tróficas, pero donde no se establece relación con flujos de energía, la vía detritívora, el papel de los descomponedores y ciclaje de nutrientes; por último que en pocos estudios se establecen relaciones de complejidad, dinámica y diversidad de los ecosistemas (Rincón, 2011).

Articulación del uso de pruebas y el modelo de flujo de energía en los ecosistemas en argumentos del alumnado de bachillerato, realizado por Bravo, B.J. y Jiménez, M.P (2014).

El objetivo de este estudio es examinar la calidad de las pruebas, la articulación de temas complejos como el modelo de flujo de energía por medio de la aplicación por parte de estudiantes, la calidad en el uso del conocimiento conceptual en pruebas y la limitación de estas últimas en distintos niveles epistémicos. Para esto, se combinaron metodologías cuantitativas y cualitativas, a través de análisis de contenido y de discurso a pruebas de ingreso a la universidad realizadas en Galicia en 2008. El estudio mostró que la mayoría de los estudiantes aplican el modelo de flujo de energía de forma adecuada, que lleva a considerar que la enseñanza tiene éxito. No obstante, se encontraron problemas en que los estudiantes no reconocen que la energía entra al ecosistema por medio de la fotosíntesis, esto hace necesario que la estructura del modelo sea explícita en el manejo de entidades abstractas; del mismo modo, en la delimitación en el número de niveles tróficos de un ecosistema y su aplicación en situaciones concretas. En relación a los resultados se determinó que la mayoría de los estudiantes utilizan pruebas situadas en uno o dos niveles epistémicos (Bravo & Jiménez, 2014).

Los antecedentes mencionados brindan un aporte significativo a esta investigación, pues muestran las dificultades en la enseñanza de ecosistemas y por ende los resultados reflejados en su aprendizaje. Aspectos como la complejidad de su naturaleza, el fraccionamiento de los conceptos, el nivel de abstracción en conceptos como el flujo de energía; así como también, la baja compresión por parte de los estudiantes en conceptos claves como la fotosíntesis y el flujo de energía para el funcionamiento de un ecosistema, se deben tener en cuenta, al momento de llevar a cabo los procesos de enseñanza y aprendizaje de tal forma permitan mitigarlas para mejorar dichos procesos.

1.2. Enseñanza de las ciencias con las TIC.

La incorporación de la tecnología en la enseñanza de la química, realizado por Sepúlveda, L. (2014)

El presente artículo tiene como objetivo diseñar una propuesta para la enseñanza-aprendizaje de la química haciendo uso de las TIC. Para llevar a cabo esta investigación, se seleccionaron tres pasos importantes como son: En el primero, el diseño de la secuencia de actividades con la incorporación de las TIC, en la enseñanza de temas como: tabla periódica, los elementos químicos, modelos atómicos, los métodos de separación, y las mezclas homogéneas y heterogéneas; como segundo paso, la implementación y análisis de la secuencia en estudiantes de grado noveno, esto en el marco de la práctica docente, por último, el paso final parte de la idea de mejorar la propuesta, por lo que se diseña una nueva propuesta orientada por la resolución de problemas para la enseñanza incorporando las TIC. Los resultados a los cuales llega esta investigación son positivos en cuanto al valor didáctico de las TIC, pues ellas contribuyen en el aspecto actitudinal, sensorial y la interactividad gradual con las herramientas dependiendo el

estudiante. Además, afirma que las TIC debido a su cotidianidad en los estudiantes, pueden generar experiencias relevantes y aprendizaje significativos en temas abstractos como los de la química.

Este artículo establece que los niveles son tres, así: el primero, la Alfabetización en TIC y su uso como instrumento de productividad; el segundo, la implementación de Las TIC en el marco de cada asignatura con función informativa – transmisiva e interactiva; y, por último, el uso de las TIC como instrumento cognitivo y para la interacción y colaboración grupal (Sepúlveda, 2014).

Intervención didáctica basada en las TIC, como estrategia para la enseñanza del flujo de energía en los ecosistemas del desierto. Estudio de caso en el colegio Calasanz Medellín, realizado por Hincapié I.C. (2016)

Este artículo tiene como objetivo presentar el diseño e implementación de una estrategia de enseñanza que involucra las tecnologías de la información y la comunicación, para el aprendizaje significativo de energía y de su paso a través de los niveles tróficos en un ecosistema de desierto. Para llegar a este objetivo, se realizó un estudio de casos en estudiantes de grado séptimo del colegio Calasanz Medellín, haciendo una comparación entre un grupo de control vs un grupo experimental, asimismo implementó una secuencia con ayuda de una aplicación llamada el "flujo de energía" en dispositivos móviles. Este trabajo de tesis, sustenta que realmente sí es significativo la búsqueda de implementar las secuencias didácticas, debido a que, los estudiantes apropian los conceptos de la temática; además, las secuencias permiten al docente ir más allá de rutinas tradicionales, es decir, busca un aprendizaje distinto al memorístico y mecánico. De ahí que, los estudiantes lograron rendimientos superiores al anterior según los criterios de la rúbrica educativa. Hay que destacar también, que la implementación de las TIC permitió en los estudiantes generar entornos cooperativos, diversificar las formas de aprender en los estudiantes, además de

generar una gran motivación en los estudiantes con ayuda principalmente de una aplicación educativa (Hincapié C., 2016).

La revisión anterior permite destacar los aportes al usar las TIC en el aula de clase para la enseñanza de las ciencias. Si bien es cierto, la enseñanza de las ciencias presenta muchos retos para los docentes, pues exige un nivel de abstracción elevado; por ejemplo, en la enseñanza de temas puntuales de la biología como el de flujo de energía, ya que los estudiantes no pueden lograr una conciencia de la existencia del flujo de energía en un ecosistema. Por ello se han generado recursos como las TIC que pueden favorecer en la enseñanza de las ciencias que permiten de comprender y que se han presentado como una posible solución para esta área; haciendo más cercano lo abstracto, diversificando las formas de aprender o promoviendo la motivación en los estudiantes.

1.3. Aportes de la mediación a la enseñanza de las ciencias

La formación docente en los procesos de mediación didáctica (Espinosa, 2016)

Este artículo tiene como objetivo mostrar una reflexión conceptual sobre la importancia de la formación docente a través de una revisión de fuentes bibliográficas y la investigación pretende brindar elementos que permitan mejorar los procesos de mediación didáctica para la enseñanza de las ciencias en los docentes en formación a partir de una revisión bibliográfica. Para ello, el autor tuvo que cuenta la técnica de análisis de contenido planteado por Abela (s.f) el cual establece una unidad de contexto denominado la formación docente en los procesos de mediación didáctica, con esto se establecen unas unidades de muestreo como: la relación entre la teoría y la práctica, las TIC como una necesidad dentro de la formación docente y la importancia de la reflexión en la

formación docente. Luego surge una discusión en el documento con respecto a las categorías -se nombran algunas-: La relación entre la teoría y la práctica, la importancia de la formación docente en los procesos de mediación didáctica, la importancia de la reflexión en los procesos de formación… etc. Como resultados presenta una conclusión en el que aclara que los procesos de construcción de conocimiento son complejos por la presencia de diferentes factores y que para ello el docente debe tomar decisiones que busquen mejorar esta construcción, apelando en su marco disciplinar y pedagógico. Además, con la revisión de documentos se ha encontrado que las experiencias están orientadas a cómo el docente aprende y no como el estudiante lo hace, esto debido a la poca conciliación entre el currículo y las estrategias. Por ende, se quiere que el profesor en formación, pueda persuadir al estudiante, con experiencias de aprendizaje gratas, centrado siempre en el acto de enseñar para la vida y en una constante reflexión de su labor diaria (Espinosa, 2016).

La reflexión y la mediación didáctica como parte fundamental en la enseñanza de las ciencias: un caso particular en los procesos de la formación docente (Espinosa, 2016).

En este artículo se presentan como el resultado de un proceso desarrollado en un curso pensado para estudiantes de último semestre de la licenciatura en educación con énfasis en ciencias naturales de la universidad del Valle. Su propósito es determinar cómo la mediación y la reflexión contribuyen a los procesos de formación docente en la enseñanza de las ciencias naturales. Para ello, primero se contextualiza a los estudiantes con un marco teórico, la mediación, la práctica y la reflexión, para luego hacer el estudio de caso con 6 estudiantes matriculados en el curso de mediación didáctica; con una intensidad de 3 horas semanales con 16 sesiones en total. Dentro de su metodología, llevan a cabo cuatro momentos las cuales son: el primer momento realizaron una

caracterización de los estudiantes con el propósito de saber si existe una homogeneidad en su formación; el segundo momento consistió en la cualificación de los docentes en formación es decir analizar clases por expertos y docentes en formación; el tercer momento estuvo enfocado al análisis de diferentes filmaciones y el cuarto momento fueron las conclusiones de todo el proceso vivido. Dando respuesta al propósito de este trabajo, concluye que lo más importante en los docentes en formación es la actitud que se tenga. Esto debido a la diferencia de progreso presente en los 6 estudiantes que se hizo el estudio, unos con más compromiso y ganas de mejorar que otros. Por otro lado, hace énfasis en que los procesos de enseñanza que se llevan a cabo en el aula de clase, el cual tiene un alto nivel de complejidad y por ende es difícil tener el control de todos los factores. Para finalizar, se reconoce que a medida que los docentes en formación sean más conscientes de los procesos de mediación a partir de la reflexión se mejoraran los procesos los procesos de construcción de conocimiento escolar (Espinosa, 2016).

Finalmente en este apartado se puede recoger algunos aportes teóricos de la mediación didáctica para la investigación en curso. Aportando lo que en realidad significa la mediación, el rol de un profesor mediador y que son las experiencias mediadas. Dicho esto, esta propuesta podrá llevar esa esencia en la que se destaque el papel del docente, en el que los diferentes recursos que use el docente en verdad tengan un sentido, trascendencia y significado. Además, de hacer énfasis en el uso consiente de estas herramientas.

2. Planteamiento del problema

El concepto de ecosistema quizá es uno de los temas que más presenta dificultades en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales, debido a que, sus contenidos requieren una visión compleja, dinámica y relacionada (del Carmen, 1999). Esta perspectiva se muestra inadecuada para lograr un entendimiento de las dinámicas involucradas en un ecosistema en su verdadera magnitud, naturaleza y complejidad (Rincón, 2011). Pues, dentro del aula de clase el concepto de ecosistema es tratado desde una perspectiva fragmentada y con simplificaciones. Resultando difícil para los estudiantes comprender y representar, por ejemplo, el flujo de energía en pirámides tróficas (Bravo & Jiménez, 2014).

Existen conceptos puntuales como el de flujo de energía, el cual presenta dificultades debido a su nivel de abstracción; según lo planteado por Rincón (2011) la mayoría de los estudiantes no entienden la transferencia de energía entre los organismos; de hecho, Bravo y Jiménez (2014) determinaron que para los estudiantes este tema no es tan obvio como pareciera, pues no se reconocen las relaciones, sobre todo las más abstractas, tampoco cómo se transporta la energía de un lugar a otro en los sistemas biológicos.

Sumado a esto, Rincón (2011) dentro de sus investigaciones sobre las concepciones de los estudiantes, encuentra que los educandos no logran razonar el concepto ecosistema como un sistema, pues, por ejemplo, muestran las redes tróficas como algo que sigue una secuencialidad, es decir, una relación causa-efecto, la cual es unidireccional y directa; y no, como un entramado más complejo, en el que se encuentran muchas cadenas tróficas que interaccionan entres si de una forma muy variable.

Las anteriores son algunas de las dificultades más representativas presentadas en el aula de clase. Sin embargo, cabe preguntarse si se habrán tomado medidas para superar algunas de estas problemáticas en los estudiantes. Si bien es cierto, la sociedad de hoy en día está en contacto diario con la tecnología y los estudiantes no son la excepción; así que las TIC y más específicamente las herramientas multimediales pueden ser una solución a esta situación. Sin embargo, Sáez, (2015) afirma que existe una deficiencia en el uso de la alfabetización digital, de tal manera que para los docentes la utilización de estas herramientas significa un reto en las tareas para disponer de ellas en la clase de ciencias; pero, además significa un reto en la búsqueda de metodologías que permitan el máximo aprovechamiento de estas; esto trae como consecuencia que, los docentes presenten actitudes negativas respecto a las TIC en el aula de clase.

Habiendo dicho esto, se reconoce que existen deficiencias en el uso pedagógico de las TIC, esto debido a que los docentes aún se encuentran en una cultura escolar tradicional (Sáez, 2015). Es decir, existen docentes que si hacen uso de herramientas tecnológicas, pero no lo hacen de la mejor manera; pues Cladellas, (s.f) afirma que hay casos en los que la tecnología no brinda un valor añadido a la educación, cuando el docente solo hace una sustitución de sistemas “antiguos”; llamemos pizarra, fotocopias, ficheros o transparencias; por sistemas tecnológicos “modernos” como una proyección en Power point, es decir se continua la enseñanza con herramientas tecnológicas con el mismo paradigma de la enseñanza tradicional. Lo anterior, permite inferir la necesidad de fortalecer los referentes pedagógicos desde nuevas perspectivas como es el caso desde los fundamentos de la mediación didáctica para la implementación de las herramientas tecnológicas, de tal forma que el uso de las mismas se realice de forma consciente y permita así mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje en el aula de ciencias.

Teniendo en cuenta lo anterior la pregunta que orienta la presente investigación es:

¿Cómo mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje del tema ecosistema a partir de herramientas multimediales desde los fundamentos de la mediación didáctica en grado 7?

2.1. Justificación

Las Tecnologías de la Información y Comunicación están produciendo grandes cambios sociales, culturales y económicos, demandando de esta sociedad de información cambios en los sistemas educativos. El uso de estas herramientas, promueven experiencias innovadoras en los procesos de enseñanza-aprendizaje, donde se desarrolla en los estudiantes capacidades que les permite coexistir con los avances de la ciencia y la tecnología, la flexibilidad mental para operar con información abundante y diversa (Riveros & Mendoza, 2005). En particular, en el campo de las ciencias, una secuencia de actividades apoyada en las TIC ofrece grandes posibilidades en la comunicación, ya que las nuevas tecnologías permiten el tratamiento de imágenes, simulación de fenómenos o experimentos, la construcción de modelos, la resolución de problemas, el acceso a la información y el manejo de todo tipo de datos (Pontes A., 2005) que pueden favorecer los procesos de enseñanza de diversos temas en los contextos educativos.

La enseñanza de los ecosistemas, especialmente la del flujo de energía en los niveles tróficos es fundamental para la comprensión del funcionamiento de la naturaleza; además de facilitar en los estudiantes, superar problemas en el aprendizaje de la biología (del Carmen, 1999). Para ello, es importante tener en cuenta que el tema requiere cierto nivel de abstracción por parte de los estudiantes, pues se necesita además comprenderlo desde la conceptualización, ya que no es descriptiva ni se puede derivar solo de la observación, también desde el enfoque complejo porque se necesita interpretar, analizar e integrar los diferentes temas; para incluir estos aspectos y buscar un entendimiento del tema de forma global, se puede hacer uso de una herramienta de enseñanza apoyada en las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), articulando la enseñanza con soportes multimediales tales como: texto, imagen, video, audio, mapas y otros

soportes de información emergentes. También, existe la necesidad de plantear una enseñanza partiendo del contexto y cultura del estudiante, para lograr aprendizajes significativos (Díaz, 2003), en este sentido las opciones son limitadas y aunque, los niños y jóvenes suelen estar interesados en estos medios es común encontrarse hoy con instituciones educativas que no cuentan con una adecuada organización y estructuración, por lo que muchas no tienen espacios propicios para enseñar este tema en contexto, siendo pertinente hacerlo desde las TIC.

Es importante además que el maestro comience a diseñar, desarrollar y aplicar en el aula este tipo de materiales, para lo que es necesario su capacitación y constante actualización; el maestro en la sociedad de la información debe tener una cultura digital que le permita entender el mundo y el de sus estudiantes, apropiándose de las TIC aprovechando los múltiples recursos disponibles y así personalizar la acción docente en un proceso de investigación continua para realizar innovaciones con la tecnología de forma autónoma y creativa (Riveros & Mendoza, 2005). Además, dado la gran disposición de herramientas de información y comunicación se puede desarrollar proyectos pedagógicos con un proceso de diseño más efectivo y simplificado, que pueden llegar a facilitar la labor docente.

Lo anterior, permite resaltar que las TIC más específicamente las herramientas multimediales son hoy en día un gran apoyo para un docente y por tanto para la enseñanza de las ciencias. Sin embargo, las ventajas educativas que estas pueden brindar para el aula de ciencias, están muy relacionadas con el uso pedagógico que le da el docente, de lo contrario se convierten en remplazos tecnológicos de antiguas herramientas como: libros o proyectores de acetatos. Dicho esto, es clave que el docente no haga un cambio solo de las herramientas tecnológicas, sino, que también los cambios sean pedagógicos, que impliquen cambiar su metodología y por ende su papel del docente en el aula. Es ahí, donde la mediación brinda aportes referentes al uso de herramientas

en este caso multimediales, pues según Tébar, (2009) las estrategias o herramientas que utilice el docente para desarrollar su enseñanza deben cumplir con una intencionalidad, trascendencia y también un significado; de esta manera el docente no caerá en el error de usar estas tecnologías sin sentido, por el contrario será consiente del uso de ellas; de esta manera, se rescata todas las bondades de las herramientas y además pueden ser potencializadas con el uso consiente de un docente mediador.

3. Objetivos

3.1. Objetivo general:

- Mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje del tema ecosistemas a partir de herramientas multimediales desde los fundamentos de la mediación didáctica en grado 7 de un Institución Educativa de Santiago de Cali.

3.2. Objetivos específicos:

- Elaborar una propuesta de enseñanza del tema ecosistemas enmarcada en las herramientas multimediales desde los fundamentos de la mediación didáctica
- Implementar una propuesta de enseñanza del tema ecosistemas enmarcada en las herramientas multimediales desde los fundamentos de la mediación didáctica
- Establecer el nivel conceptual de los estudiantes de grado séptimo frente al tema de ecosistemas.

4. Marco conceptual

En este apartado se presenta una revisión conceptual que soporta teóricamente esta investigación. Por lo cual se abordará, los procesos de la mediación didáctica, herramientas multimediales y las experiencias mediadas.

4.1. Mediación didáctica

El primer elemento a abordar son los procesos de la mediación didáctica. Para ello, es necesario entender que la mediación se concibe como la acción de servir de intermediarios entre las personas y la realidad (Tébar, 2009 citado por Ruiz, 2018). La mediación didáctica, parte del principio de la perfectibilidad de todo ser humano, lo cual se cree como una posición humanizadora por parte del docente que puede intervenir con acciones como acoger, conocer, comprender, ayudar, motivar, potenciar, provocar, orientar, implicar, controlar, relacionar, formar, personalizar, aplicar, evaluar, proyectar (Tébar, 2009). Por tanto, el mediador se interpone entre los estímulos o la información del exterior para interpretarlos y valorarlos y convertirlos en estímulos que tengan un significado le permita al individuo crear actitudes críticas y flexibles (Tébar, 2009. p. 42).

4.1.1. Criterios de la mediación

Los criterios de la mediación son las formas, tonalidades y estilos con las que se expresa el mediador en su acto educativo. Por ello, el docente puede decidir su conducta de acuerdo a las necesidades de los estudiantes, por ejemplo “al niño impulsivo se le mediara autocontrol, al retraído se le ayudara para que dé respuestas cortas” (Tébar, 2009. P. 55). De tal manera, que el

acto educativo ha sido agrupado en tres grandes: Mediación de intencionalidad, mediación de trascendencia y mediación de significado.

La mediación de intencionalidad consiste en implicar al estudiante en la experiencia del aprendizaje, para ello, el docente debe seleccionar y organizar la información para así poder establecer unas metas (Tébar, 2009. P. 56). La intencionalidad se expresa creando empatía, confianza, despertando deseo del logro de las metas propuestas, empezando por el tono de la vos, la expresividad, los gestos y el contacto visual (Ruiz, 2018). Por su parte, la mediación de trascendencia, expresa la calidad de la interacción que va más allá de la necesidad del momento, sino que se ve la necesidad de generar nuevos conocimientos para que tengan incidencia en la vida y su mundo exterior. Por último, la mediación de significado, hace referencia a que el estudiante comprenda la importancia de entender y desarrollar el significado de cuanto aprende, ya que así mantendrán su motivación a superarse y esforzarse en la construcción del conocimiento (Tébar, 2009. P. 57).

4.1.2 El docente mediador

Según Tébar, (2009. P. 50) el docente mediador en el paradigma de la mediación determina un estilo en la relación educativa, en el proceso de la modificabilidad cognitiva; por tanto, la responsabilidad que prima para este docente es potenciar el rendimiento del educando. Para ello, el docente debe mantener una actitud automodificadora, presto a adaptase, cambiar procedimientos, recursos o planes para suplir algunas deficiencias cognitivas en los estudiantes.

Se dice que el docente mediador tiene unas características. Prieto, (1992) citado en Tébar, (2009. P. 50) nombra algunas: El docente mediador es un experto, domina los contenidos

curriculares, planifica, anticipa a problemas y soluciones; se caracteriza por establecer metas; siempre tiene la intención de facilitar el aprendizaje significativo; busca animar a la curiosidad intelectual; potencia el sentimiento de capacidad y favorecer la a auto imagen; comparte experiencias con los alumnos; atiende a la diferencias de los alumnos y por último, desarrolla en los alumnos actitudes positivas para que desarrollen y apliquen valores dentro de su realidad sociocultural.

4.2. Las herramientas de las información y comunicación (TIC)

Desde hace décadas ha venido creciendo la idea integrar las Tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el aula clase, esta consiste en el uso pedagógico que le da el docente a estas herramientas en el aula de Clase. Todo parte desde una premisa real y tan importante como lo son las exigencias de una sociedad para sus profesionales, de tal manera que los futuros docentes tengan la necesidad de poseer una formación completa e integral de sus campos, entre ellos las TIC y sus relaciones con la enseñanza. En este sentido, cabe preguntarse ¿Qué entendemos por TIC? Pues bien, hace referencia a "*aquellos instrumentos y procesos construidos por el hombre para ser utilizados en la búsqueda, adquisición, almacenamiento, organización, control, procesamiento, transmisión e intercambio de la información y la comunicación en la sociedad actual"* (Viáfara, s.f). Cada uno de estos instrumentos empiezan a tener sentido en la enseñanza según la funcionalidad que le dé el docente. Pues según Maldonado, (2000) citado en Viáfara (s.f) se pueden considerar solo como herramientas e instrumentos o una forma de representación del pensamiento más cercana al lenguaje, que implique una compresión de procesos o fenómenos. Es así, como estas herramientas pueden considerarse muy importantes a la hora de planificar una clase, pues por ejemplo tiene grandes aportes en el campo educativo como: permitir el desarrollo

de mediadores didácticos tecnológicos (Las animaciones, los videos, simuladores, hipermedias educativos) y en los estudiantes permite captar la realidad, promover habilidades cognitivas, diversidad de recursos informativos e interacción entre docente y estudiante.

4.2.1. Herramientas multimediales

Las herramientas multimediales en un primer momento, se definían como todo tipo de entorno de comunicación capaz de permitir la combinación en un solo sistema: las imágenes, el sonido y el procesamiento de datos (Morón & Aguilar, 1994); años más tarde, Sánchez & Ruiz, (2010) citado en Cardona, (2017) definen "como aquella que utiliza simultáneamente diversos medios como imágenes, sonidos y texto, en la transmisión de una información". Haciendo la aclaración que ningún medio tiene más prevalencia que otro, por el contrario, se complementa y coordinan entre sí.

Cabero & Romero, (2010) citado en Cardona, (2017) también menciona que estas herramientas multimediales tiene unas cualidades. La primera cualidad hace referencia a la *interactividad,* el cual propicia la interacción y participación del estudiante a través de las actividades; la segunda es la *ramificación*, esta refiere a que el estudiante puede ingresar a acceder de diferentes formas; la *transparencia*, esta hace referencia a que el usuario o estudiante puede acceder a la información de forma sencilla, rápida y clara; y por último, la navegación, esta simboliza la actividad de poder navegar por una gran cantidad de información en la herramienta.

Para esta propuesta las herramientas multimediales que se utilizaron son videos, simuladores y la hipermedia. Los videos por su parte son entendidos como aquellos que aprovechan el potencial comunicativo de las imágenes, lo sonidos y las palabras, que en su conjunto pueden logran experiencias que estimulen el aprendizaje en los estudiantes (Federación

de enseñanza, 2011). Sumado a esto, los simuladores se definen como una herramienta que puede generar un entorno virtual capaz de reproducir un contexto real; es decir, es capaz de reproducir el comportamiento de un sistema físico de una situación de la vida real (Zabalegui, 2014). Finalmente, la hipermedia, permite la integración de texto, imágenes y sonido. Desde el punto de vista educativo, la hipermedia se h caracterizado por ofrecer un conocimiento interconectado, esto permite al estudiante moverse por rutas diferentes rutas y de esta manera suscitar un aprendizaje.

4.2.2 Las Herramientas multimediales en el aula de clase.

Las herramientas multimediales aportan ventajas en el aprendizaje del estudiante, Sánchez & Ruiz, 2010 (citado por Cardona, 2017) señalan algunas como: la reducción del tiempo de aprendizaje, aumenta la motivación y el gusto por aprender, aumenta el aprendizaje y por último incrementan la retención. Por otro lado, Cladellas, (s.f) afirma que las TIC están teniendo un gran arraigo en situaciones educativas tanto así que ha traído cambios cualitativos en ella, especialmente a lo que respecta la ilustración de contenidos. Por ejemplo: un video, el docente tendrá la posibilidad de que sus estudiantes visualicen una y otra vez un fenómeno o una intervención quirúrgica con alto nivel de detalle; pues, estos superan las posibilidades de aprendizajes, ya que el estudiante en la realidad solo tendrá la oportunidad de observar el fenómeno por una ocasión y la experiencia no la podrá volver a vivir. Sumado a lo anterior, el autor recalca el impacto que generan los simuladores por ordenador, ya que estos en el aula de clases permiten reproducir situación real, los cuales pueden evitar peligros, facilitar la repetición, modificar las condiciones o parámetros e incluso evitar costes. Cada una de estas bondades que ofrecen las herramientas multimedia, pueden aportar a la enseñanza-aprendizaje del tema ecosistemas, debido a que, se puede mostrar interacciones entre especies por medio de un video, mostrar ecosistemas que los

estudiantes debieran conocer y que no pueden visitar por lo económico o dado el caso sea peligroso; el uso de un simulador, el cual puede ser usado para lograr que los estudiantes entiendan el concepto de ciclo biogeoquímico o simplemente entiendan un concepto que es de abstracto como es el flujo de materia y energía.

4.3. La Experiencias de Aprendizaje Mediada (EAM)

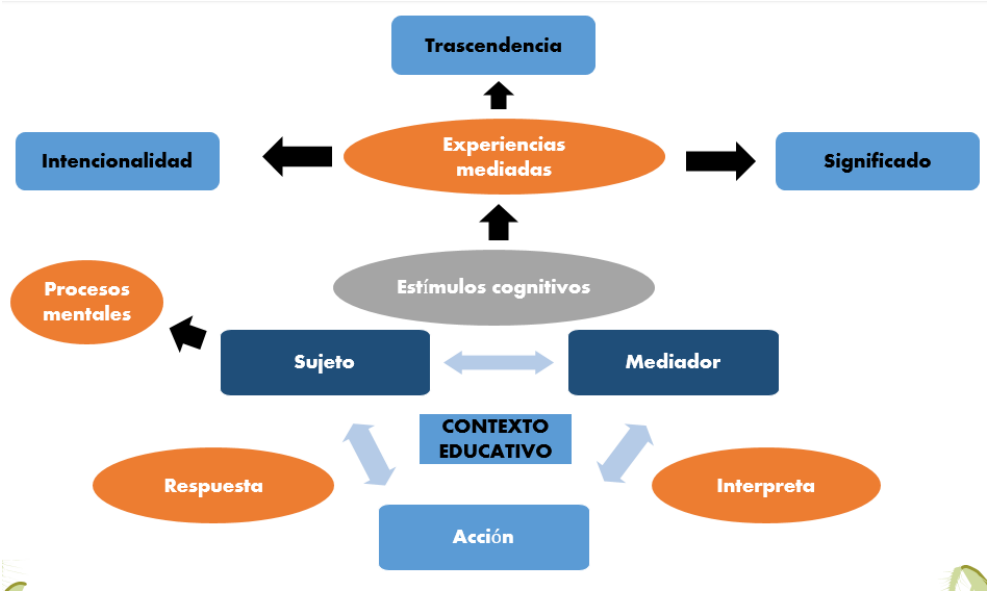
La experiencia de aprendizaje mediado se define como una cualidad de la interacción entre el ser humano y el entorno, que resulta de los cambios que genera el profesor mediador, el cual es quien se interpone entre el estudiante y las fuentes de estímulo (Feuerstein, 1996 citado por Tébar, 2009). En otras palabras, en el aula la EAM es un medio de interacción en el que los estímulos son transformados por un docente mediador (Tébar, 2009 citado en Ruiz & Espinosa, 2019).

Cuando se realiza la interacción mediada en el contexto educativo, un profesor mediador genera estímulos cognitivos en el estudiante a través de experiencias mediadas. Para lograr esto, el docente hace uso de estrategias y herramientas, en el momento adecuado y con la intensidad necesaria; Tébar, 2009 (citado por Ruiz, 2018) plantea criterios, los cuales son tener una intencionalidad, una trascendencia y un significado.

Los estímulos cognitivos propiciados por el docente mediador van a generar a su vez en el estudiantado unos procesos mentales que generen conocimientos, los cuales pueden evidenciarse en una acción, un escrito etc. como una posible respuesta; por su parte, el docente debe recoger estas respuestas e interpretarlas para así volver a generar estímulos nuevos, que satisfagan las necesidades del estudiante y así logre su autonomía (Espinoza & Ruiz, 2019). Como lo muestra la siguiente figura # 1.

La experiencia de aprendizaje mediado (EAM)

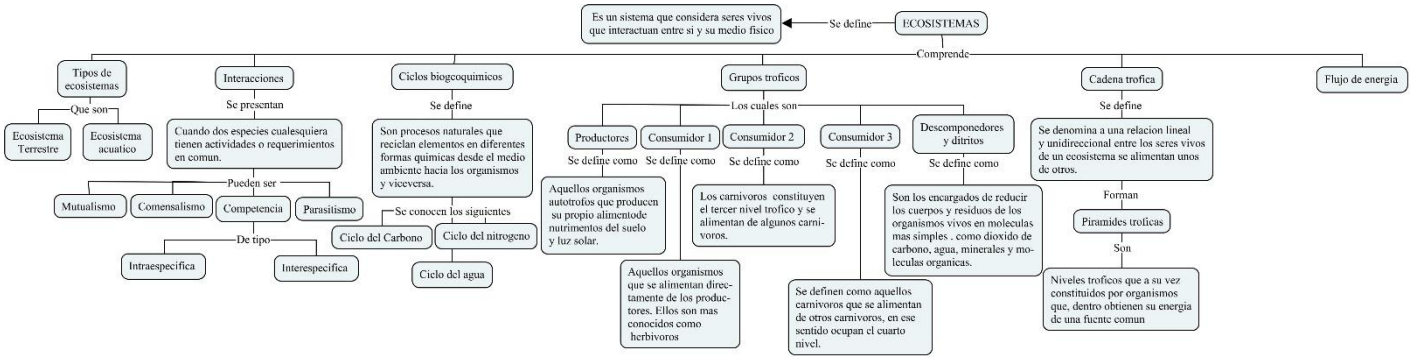
Figura 1. La experiencia de aprendizaje mediado (EAM)



Fuente: Tomando de Ruiz & Espinosa, 2019

4.4. Marco disciplinar

Para la construcción del marco disciplinar se tuvo en cuenta los aportes de los autores Audesirk, Audesirk & Byers, (2008) y Curtis, Barnes, Schnek & Massarini, (2008). A partir de ahí se elaboró el siguiente esquema conceptual que se plasma en el siguiente mapa.


ECOSISTEMAS
Se define
Es un sistema que considera seres vivos que interactuan entre si y su medio fisico
Comprende
Tipos de ecosistemas
Que son
Ecosistema Terrestre
Ecosistema acuatico
Interacciones
Se presentan
Cuando dos especies cualesquiera tienen actividades o requerimientos en comun.
Pueden ser
Mutualismo
Comensalismo
Competencia
Parasitismo
De tipo
Intraespecifica
Interespecifica
Ciclos biogeoquimicos
Se define
Son procesos naturales que reciclan elementos en diferentes formas quimicas desde el medio ambiente hacia los organismos y viceversa.
Se conocen los siguientes
Ciclo del Carbono
Ciclo del nitrogeno
Ciclo del agua
Grupos troficos
Los cuales son
Productores
Se define como
Aquellos organismos autotrofos que producen su propio alimentode nutrimentos del suelo y luz solar.
Consumidor 1
Se define como
Aquellos organismos que se alimentan directamente de los productores. Ellos son mas conocidos como herbivoros
Consumidor 2
Se define como
Los carnivoros constituyen el tercer nivel trofico y se alimentan de algunos carnivoros.
Consumidor 3
Se define como
Se definen como aquellos carnivoros que se alimentan de otros carnivoros, en ese sentido ocupan el cuarto nivel.
Descomponedores y ditritos
Se define como
Son los encargados de reducir los cuerpos y residuos de los organismos vivos en moleculas mas simples . como dioxido de carbono, agua, minerales y moleculas organicas.
Cadena trofica
Se define
Se denomina a una relacion lineal y unidireccional entre los seres vivos de un ecosistema se alimentan unos de otros.
Forman
Piramides troficas
Son
Niveles troficos que a su vez constituidos por organismos que, dentro obtienen su energia de una fuente comun
Flujo de energia

5. Metodología

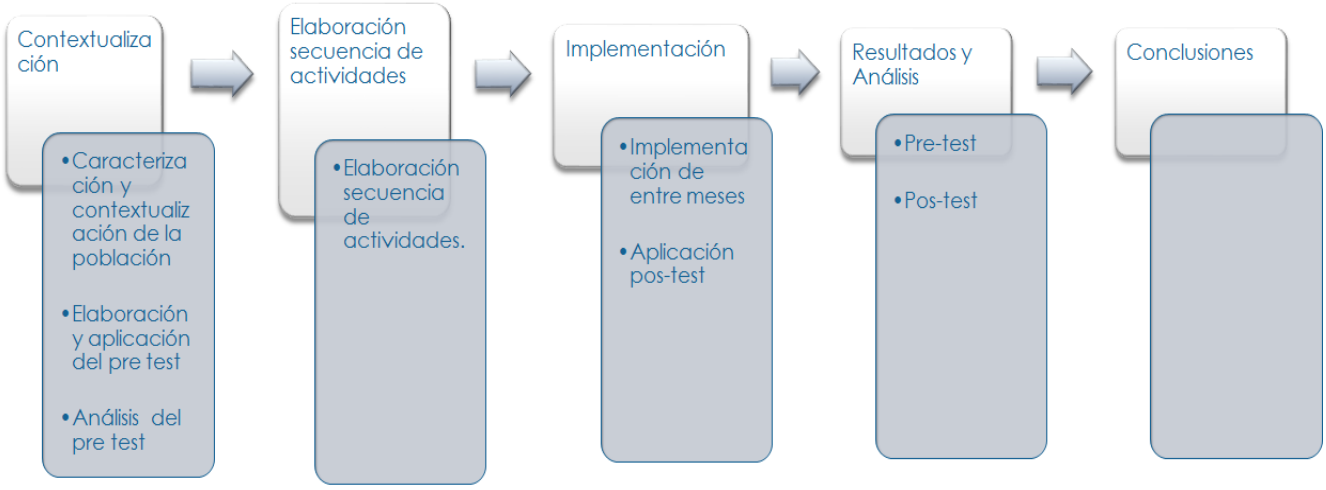
La metodología implementada para el desarrollo de esta investigación es de tipo *cualitativa* con un enfoque *cuasi experimental*. Esta metodología ofrece al investigador manipular y controlar tan solo una o más variables, más no permite el control completo de ellas; esta consiste en controlar el aumento o disminución de variables y su efecto en las conductas observadas (Hernández, Fernández & Baptista, 2010).

Esta metodología tiene unas características que darán una guía a esta investigación:

- Comparación de dos o más grupos o conjuntos de condiciones
- Manipulación directa de al menos una variable independiente
- Medición de cada variable dependiente
- Diseño que facilite el potencial para el control máximo de las variables extrañas

A partir de lo anterior se establecen unas fases de investigación: contextualización, elaboración secuencia de actividades, implementación, resultados y análisis, y conclusiones.

Figura 2. Fases de la metodología.



Fuente: Adaptación (Ruiz, 2018)

5.1. Fase de contextualización

En esta fase se establece las características y la contextualización de las dos poblaciones escogidas por interés propio para esta investigación. La primera población (Grupo experimental) conformada por 31 estudiantes del grado Séptimo-4 (7-4), los estudiantes oscilan entre los 14 a 16 años de edad y la segunda población (Grupo control) conformada por 33 estudiantes del grado séptimo-3 (7-3) con una edad que oscila entre los 13 a 15 años de edad; ambos grupos de la educación básica secundaria de la Institución educativa Santa fe, sede Ricardo Nieto, con características socioculturales similares y un estrato socioeconómico entre 1 y 2.

En un segundo momento se procedió a la elaboración, validación y aplicación del pre-test para el grupo experimental y grupo control. Este consta de 10 preguntas que desarrollan de forma organizada el tema de ecosistemas y fue validado por un docente. Las preguntas están pensadas para que los estudiantes puedan realizar diferentes tareas como: completar, relacionar, ordenar, clasificar y justificar; de forma individual en un tiempo estipulado de 90 minutos. Así pues, la pregunta 1 responde al concepto de ecosistemas; la pregunta 2 a los conceptos de factor biótico y factor abiótico; la pregunta 3 hace referencia a los tipos de ecosistemas existentes; la pregunta 4 a las interacciones entre individuos; la pregunta 5 responde al concepto de grupos tróficos; las preguntas 6 y 7 hacen referencia al concepto de cadena trófica; la pregunta 8 es alusiva al concepto de ciclos biogeoquímicos; y por último, las preguntas 9 y 10 responden al concepto de flujo de energía. Lo anterior, con el objetivo de conocer cuál es el nivel conceptual que tiene que tienen los estudiantes al momento de implementar la propuesta.

Por otra parte, es importante resaltar que ambos grupos (Control y experimental) tienen la misma formación conceptual. Claro está, cada población con un enfoque pedagógico y docente

diferente; para el caso del grupo control las clases fueron vistas con una docente, en el que ella utilizaba su propia metodología basado desde la enseñanza tradicional; mientas que para el grupo experimental las clases fueron fundamentadas desde la propuesta basada en herramientas multimediales desde los fundamentos de la mediación didáctica. Por tanto, a continuación, se describe a groso modo como la docente desarrollo las clases, su metodología con su grupo y posteriormente se procede a describir la propuesta para el grupo experimental más detalladamente.

5.1.1. Clases grupo experimental: grado séptimo -4.

Las clases del grupo experimental se desarrollaban los lunes en el horario de 08:40 AM - 10:30 AM y los viernes a las 11:30 AM hasta las 1:30 PM. En este lapso de tiempo los recursos que más se utilizaron fueron el computador, video beam y el tablero; con ellos, se presentaron algunos simuladores, videos, imágenes en formato .gif y un hipermedia. Por ende, las clases se tornaban "diferentes" a en comparación con sus demás clases. Durante las sesiones, las clases estaban estructuradas en una apertura, el desarrollo y el cierre de la clase, y en ellas se desarrollaba los temas con ayuda de preguntas ambientadoras.

5.1.2. Clases grupo control: grado séptimo-3

La docente desarrollaba sus clases en los horarios lunes: 06:30 – 08:40 AM y los miércoles: 08:40 – 10:30 AM y en esos espacios el recurso que usó con más frecuencia fue el tablero. Por tanto, las clases tendían a ser "charladas y también aburridas" esto último según comentarios de sus estudiantes. La docente desarrolló un taller durante la temática, como una forma de enseñanza, al igual que una forma de evaluación. Además, durante las clases de los temas: interacciones y

ciclos biogeoquímicos los estudiantes realizaron dibujos de forma grupal y también independiente; por tanto, el dibujo fue una de las herramientas que intentó cambiar las estrategias de clase.

Ahora bien, desde el punto de vista de los estudiantes en el aula de clase, estos en su gran mayoría de tiempo tenían un papel pasivo en el que tenían que escuchar y escribir. Pocas ocasiones se paraban de la silla para participar en una actividad o participar activamente en preguntas que permitieran la discusión. Sin embargo, hay que hacer la salvedad que la población del grupo control y grupo experimental son estudiantes que aún son niños y el desorden lo tienen muy latente; por esas razones, la docente había optado para que los estudiantes desempeñen ese papel en la clase de ciencias.

5.1.3. Caracterización de la planta escolar.

La Institución Educativa Santa fe, sede Ricardo Nieto, se encuentra ubicada en la ciudad de Cali más exactamente en el barrio Santa fe. Ofrece los servicios de básica primaria, básica secundaria y educación media. Los estudiantes dentro del colegio están polarizados, es decir, primaria en un sector y secundaria en el otro sector; sin embargo, no están separados por barreras. La Institución, cuenta con una biblioteca, una cancha de cemento cubierta, un laboratorio y una sala de audiovisuales. Es de destacar que el laboratorio cuenta con los elementos básicos y con muchos instrumentos faltantes, al igual que la sala, existe, sin embargo es complicado el acceso porque otros docentes hacen uso de ella, hecho que lleva a pedirla con una semana de anticipación.

Por lo anterior, era necesario hacer uso de un video beam y computador para desarrollar una clase en el salón de clases. Los salones en cuanto a espacios son muy pequeños, con mucha entrada de luz, sin internet y un video beam estable en los salones de clases.

5.1.4. Control de variables:

Como se destacó anteriormente esta investigación tiene un enfoque Cuasiexperimental, es decir tiene el control de solo algunas variables. Por tanto, deja en claro que las variables que se manejaron fueron: El número de estudiantes involucrados (población), los horarios y los contenidos a desarrollar.

Es importante dejar en claro que, la cantidad de estudiantes en ambas poblaciones se mantuvo constante (una diferencia de dos estudiantes); sin embargo, se controló esa variable en el momento de seleccionar el pre-test y el pos-test al azar en igual cantidad para su posterior análisis. En cuanto a los horarios, con la docente se mantuvo una relación comunicativa muy cercana con el objetivo de enseñar con la misma intensidad horaria; dos bloques a la semana. Lo anterior, da pie para hablar del contenido, pues estos fueron vistos en el mismo orden y desarrollados al mismo ritmo en las dos poblaciones.

5.2. Fase de elaboración secuencia de actividades

En esta fase, se elabora la secuencia de actividades para la enseñanza de la unidad de "Ecosistemas" incorporando las herramientas multimediales. Para ello, se hizo una adaptación a la propuesta de Ruiz, (2018), en el que se escogió el instrumento porque en su proceso de

investigación se aborda de forma similar al trabajo que se está desarrollando. Por tanto, las adaptaciones que se hicieron fueron en los nombres de los momentos en cada clase (*Apertura, desarrollo y cierre*) y el nombre de *secuencia de actividades* por *secuencia didáctica*. En el cual se presenta una secuencia de actividades con la siguiente estructura: En un primero momento el número de la sesión, el nombre del tema, y la cantidad de tiempo estipulado para ello, además, se especifica los momentos de la clase con actividades iniciales, desarrollo y de cierre, acompañadas de la descripción del papel del profesor como mediador didáctico. Finalmente, se hace específico la estrategia de trabajo, materiales y recursos educativos y finalmente los instrumentos de seguimiento para cada actividad. En la siguiente tabla (tabla #1) se muestra la secuencia de actividades como propuesta basada en herramientas multimediales desde los fundamentos de la mediación.

Tabla 1. Sesión 1: presentación de la hipermedia.

Sesión: 1	**Tema:** Presentación de la hipermedia		**Tiempo:** 110 minutos		
Momento de las actividades	**Acciones Pedagógicas en el aula de clase**		**Estrategia de trabajo**	**Materiales / Recursos Educativos**	**Instrumentos de seguimiento**
	Secuencia de actividades	**Mediación Didáctica del docente**			
Apertura	**Actividad 1.1:** *Rompiendo el hielo.* Se hace una dinámica en la que cada estudiante se presenta y responde que le gustaría hacer en la clase de ciencias. A continuación, se plantea la siguiente pregunta: ¿Qué entiendes por el nombre "El viaje de la energía por los ecosistemas"? ¿Qué entiendes por hipermedia?	Para esta actividad, el profesor tiene el propósito de romper el hielo con sus estudiantes. Para ello, debe tomar una postura en la cual logre un convencimiento en los estudiantes sobre algo novedoso para las clases. Es así, como debe presentarse y llamar a un estudiante al azar y así sucesivamente con todo el grupo. Posteriormente, el docente debe hacer la invitación a conocer la hipermedia "El viaje de la energía por los ecosistemas" Para ello, se hace necesario hacer una pregunta para saber cuáles son sus primeras percepciones sobre esta herramienta. Con la intención de haber generado una discusión sobre esa propuesta a partir de preguntas. El profesor empieza a hacer una contextualización general de todo la hipermedia, las estaciones, sus botones, sus actividades y la explicación general de todas las actividades.	Trabajo individual	Computador Video beam Parlantes	Participación activa

	Lo anterior da pie, continuar con el desarrollo de la clase, es decir dar inicio a la primera estación llamada “patio de juego”				
Desarrollo	 **Actividad 1.2:** *La energía.* En esta actividad, primero se plantean preguntas para orientar. ¿Cómo crees que es el orden lógico de estas imágenes? ¿Estas imágenes se asemejan a tu diario vivir? Con esta actividad se pretende que el estudiante vea de manera general cómo viaja la energía por diferentes	El profesor debe tener presente su objetivo principal de esta actividad: hacer lo más cercanos posible el flujo de energía, en este caso lo hará con ayuda de la hipermedia en donde se muestran imágenes con ejemplos cercanos como: una planta tomando luz solar o un niño comiendo una fruta. En ese sentido, el docente toma un rol donde la participación de los estudiantes es primordial, para ello, el docente hará preguntas de menor a mayor complejidad Adicionalmente, el profesor debe generar una primera impresión y recordar el concepto de cadena trófica a partir de una historia para completar, cercana al contexto de los estudiantes. Para lograr esto, debe poner a leer a uno de los estudiantes el texto incompleto y luego dar la palabra a los estudiantes al azar para completar las palabras. Finalmente, debe hacer una pregunta ¿Que relata el texto? y escribir en el tablero los sucesos para ir creando la idea de cadena trófica.	Trabajo individual	Computador Video beam Parlantes	Participación activa

	individuos desde el sol, de un ejemplo como el de comer una fruta. **Actividad 1.3:** *Historia del colegio.* Después se procede a la siguiente casilla con la que se presenta un pequeño texto para completar. Con él se pretende demostrar la dinámica de una cadena trófica.				
Cierre	**Actividad 1.4:** *Cierre* Se prosigue con una recolección de las ideas en el tablero y conclusiones finales por parte de los estudiantes y de esa forma se cierra la clase.	Para cerrar la clase, el docente solo recoge las ideas de clase y las apunta en el tablero, para luego designar un estudiante haga las conclusiones generales de lo aprendido en clase.	Trabajo cooperativo	Tablero Marcadores	Participación activa

Tabla 2. Sesión 2: ¿Que es un ecosistema?

Sesión: 2	**Tema:** ¿Que es un ecosistema?		**Tiempo:** 110 minutos		
Momento de las actividades	**Acciones Pedagógicas en el aula de clase**		**Estrategia de trabajo**	**Materiales / Recursos Educativos**	**Instrumentos de seguimiento**
	Secuencia de actividades	**Mediación Didáctica del docente**			
Apertura	 **Actividad 2.1:** *Ejemplos de ecosistemas.* Se presentan ejemplos de ecosistemas locales por medio de fotografías. Luego se procede con las siguientes preguntas. ¿Has escuchado hablar de la laguna de Sonso? ¿Has visitado el ecoparque de Pance?	Para iniciar la clase se presentan dos imágenes en la cual pueden surgir preguntas. Con ello, el docente debe generar interés por conocer ecosistemas cercanos o del contexto; de esa manera, el docente hace una caracterización de la laguna de Sonso y el ecoparque de Pance.	Trabajo individual	Computador Video beam	Participación activa
De	Se continua la clase **Actividad 2.2:** *El colegio.*	Para llevar a cabo la clase, el docente deberá desarrollar como alternativa una presentación power point para complementar los conceptos a desarrollar. En este caso, el profesor intenta			

s a r r o l l o	Se proyecta una imagen del colegio Santa fe luego se realizan unas preguntas. ¿Qué podemos observar en estos lugares? ¿Podemos ver ejemplo de factor biótico y abiótico? **Actividad 2.3:** *Video "Aves migratorias"* https://www.youtube.com/watch?v=cn8rQmv9e2w Se presenta el video para empezar a tocar el tema de los tipos de ecosistemas. ¿Cuál es el comportamiento de las aves migratorias? ¿Qué hacen las aves cuando estaban en tierra, laguna y en el aire? Según el video ¿Por qué se le llama al ecosistema aéreo un lugar de transición?	que los estudiantes logren llegar al posible concepto de ecosistema, factor biótico y abiótico a través de preguntas teniendo en cuenta una fotografía de su colegio. Los estudiantes y el docente estarán en activos por la participación de su mismo entorno como es el colegio. Seguido a eso, el profesor procede a proyectar un video, con la intención de mirar los tipos de ecosistemas a través del recorrido de un ave migratoria. En ese sentido, el docente debe hacer pausas activas en el que se sugiere hacer unas preguntas a medida que se desarrolla el video. A partir de este hecho, el docente debe generar la idea de que existen tipos de ecosistemas, esto con ayuda de la orientación del profesor y la participación de los estudiantes.	Trabajo individual	Computador Video beam Parlantes	Participación activa
C i e r r e	**Actividad 2.4:** *¿Biótico o abiótico?* Se presenta una diapositiva montada con unas imágenes y animaciones. En la que el estudiante debe clasificar las imágenes según a lo que pertenezca; es decir, si es factor biótico o abiótico.	Para cerrar la clase, el docente pone a prueba los estudiantes con una diapositiva que se caracterizará por tener imágenes y ellos deben definir si es biótico o abiótico. Esto con el fin de retroalimentar entre todos los estudiantes. Para ello el profesor, debe intentar que los estudiantes sean quienes aclaran las debilidades conceptuales y por última instancia hacerlo con la orientación del docente.	Trabajo cooperativo	Computador Video beam	Participación activa

Tabla 3. Sesión 3: Interacciones en un ecosistema.

Sesión: 3	**Tema:** Interacciones en un ecosistema		**Tiempo:** 110 minutos		
Momento de las actividades	**Acciones Pedagógicas en el aula de clase**		**Estrategia de trabajo**	**Materiales / Recursos Educativos**	**Instrumentos de seguimiento**
	Secuencia de actividades	**Mediación Didáctica del docente**			
Apertura	**Actividad 3.1:** *Ejemplos de interacciones.* Se presentan dos imágenes animadas *(.gif)* de interacciones. ¿Qué está sucediendo en la imagen 1 y en la imagen 2? ¿Qué animales participan en estos hechos? Después de haber mirado las imágenes se procede a realizar la pregunta. ¿Y por qué sucede esto entre estos animales?	El profesor da inicio a la clase proyectando dos imágenes en formato (*.gif*). La primera imagen donde se evidencie dos animales de la misma especie luchando (*interacción intraespecifica*) y otra imagen donde se muestre una interacción de especies diferentes especies (*Interacción interespecificas*). De esta manera, el docente abre espacio a la participación por medio de preguntas como las sugeridas con el objetivo de ejemplificar con hechos reales las interacciones entre los seres vivos. Sumamente a esto, el profesor debe lograr que los estudiantes puedan crear una idea de interacción, sus tipos y cuáles son las razones (*Alimento* o *territorio*) por las cuales se presentan estas interacciones en los ecosistemas.	Trabajo individual	Computador Video beam Parlantes	Participación activa
Des	**Actividad 3.2:** *Video interacciones en los seres vivos.* https://www.youtube.com/watch?v=H5AqB6M_Nw4&t=93s Se da continuación a la clase, con la proyección del vídeo. Con él, se hacen pequeñas pausas en las que se	Con ayuda de una presentación power point el profesor debe cerrar las ideas anteriores para que los estudiantes las registren en sus cuadernos. Seguido de esto, se quiere que el profesor haga una pequeña introducción			

arrollo	desarrollen preguntas por medio de la participación de los estudiantes. Se sugieren las siguientes ¿Qué ejemplo podemos recoger en esta interacción? Según lo visto ¿Que se puede evidenciar en este ejemplo? Después de haber visto los ejemplos por cada interacción ¿Los actores que papel realizan? Cabe resaltar que, cada conjunto de preguntas se hace para cada interacción que se desarrolle en el video.	hablando que existen en un ecosistema diferentes tipos y que los van a aprender con un video. Seguido de eso, el docente de proyectar un vídeo en el que se recoge los tipos de interacciones en los seres vivos. El video está, desarrolla los tipos de interacciones (*depredación, parasitismo, mutualismo, comensalismo* y *competencia*) a partir de ejemplos; el video debe ser usado por el profesor por medio de pausas en la que se construya el concepto con ayuda de preguntas como las sugeridas.	Trabajo individual	Computador Video beam Parlantes	Participación activa
Cierre	**Actividad 3.3:** *Salida de campo.* Se pretende una salida de campo en la que el docente haga evidente un ejemplo de interacción, como es el caso del parasitismo en el colegio (Matapalo y el Almendro). Se hace una orientación por parte del docente y luego se procede a desarrollar las preguntas de la guía (Ver anexo 1).	El profesor debe hacer una salida de campo, aclarando a los estudiantes que se hace dentro del mismo colegio. El propósito es que el estudiante reconozca una interacción en vivo, en éste caso parasitismo entre el matapalo y el árbol de almendro. Para ello, el docente debe explicar previamente en el lugar lo sucedido y además hacer uso de una guía adicional en el que los deben plasmar lo aprendido en clase.	Trabajo cooperativo	Trabajo de campo	Presentación del informe escrito

Tabla 4. Sesión 4: Ciclos biogeoquímicos – Ciclo del agua.

Sesión: 4	**Tema:** Ciclos biogeoquímicos - Ciclo del agua		**Tiempo:** 110 minutos		
Momento de las actividades	**Acciones Pedagógicas en el aula de clase**		**Estrategia de trabajo**	**Materiales / Recursos Educativos**	**Instrumentos de seguimiento**
	Secuencia de actividades	**Mediación Didáctica del docente**			

Apertura	Se da inicio a la clase, con la actividad **Actividad 4.1:** *El Almendro y el matapalo en condiciones desérticas* En esta actividad se pretenden recoger la actividad de la anterior clase, cambiando las condiciones. En este caso, se presenta una suposición la que el árbol de almendro y el matapalo se encuentran en su desierto. A partir de ahí se generan preguntas. ¿Cuáles son las características de un desierto? ¿Qué pasaría con estas dos plantas? ¿Has oído hablar sobre el fenómeno de la niña? ¿Sabes que es el fenómeno del niño? ¿Cómo llega el agua en forma de lluvia? **Actividad 4.2:** *Exploración material-ciclo del carbono Flash y ciclo del agua.* ¿Qué necesita una planta para sobrevivir? Con esta pregunta, a modo de recordatorio debe empezar a hacer contextualizar a los estudiantes sobre los conceptos que hacen parte del ciclo del carbono. Para ello se plantean unas preguntas: Según este material ¿Que es la fotosíntesis? ¿Qué procesos participan en ciclo del carbono?	En esta sesión el docente debe empezar por presentar situaciones de la vida cotidiana. Para ello, proyecta un vídeo en el que muestra cómo se da las temporadas de lluvias en Colombia, el fenómeno de la niña y del niño. De ese modo, el docente por medio de preguntas como las sugeridas, y una orientación debe intentar dar una idea del ciclo del agua. Seguidamente el profesor, por medio de una orientación introductoria debe dar a entender que estos ciclos biogeoquímicos no se presentan de forma separada o en tiempos diferentes. Así pues, el docente empieza por presentar un material en flash en el cual se presentan algunos procesos que interfieren en el ciclo del carbono; la Fotosíntesis, la combustión y la respiración son algunos de los procesos que recoge el material y que el profesor debe repasar con los estudiantes con ayuda de preguntas dinamizadoras como las que se sugieren.	Trabajo individual	Computador Video beam Parlantes	Participación activa

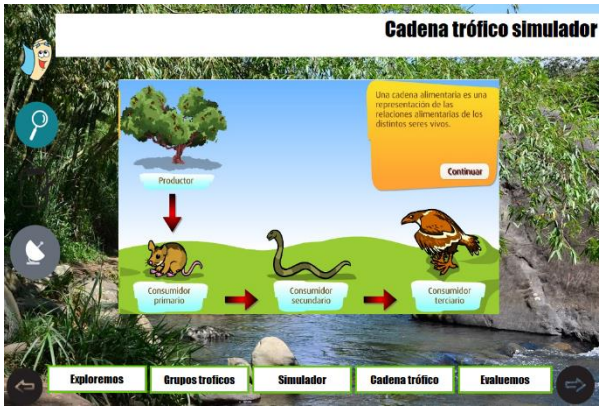
Desarrollo	La clase inicia su desarrolla con la actividad del ciclo del agua. **Actividad 4.3:** *Simulador Flash – ciclo del agua* Con ayuda del video beam, se proyecta el simulador-ciclo del agua que se encuentra en Flash. Con él se pretende generar el concepto de ciclo. **Actividad 4.4:** *Video - El ciclo del Agua Video educativo para niños.* Seguido de eso, se proyecta un video en el que se desarrolla el ciclo del agua. El video explica cada uno de los procesos por los que pasa el agua. Después de haber visto el video se presentan unas preguntas para discutir: ¿El término evaporación lo habías escuchado? ¿En qué consisten estos procesos físicos? Dibuja brevemente este ciclo en tu cuaderno **Actividad 4.5:** *Simulador ciclo del carbono.* Después de estas preguntas de discusión, se presenta la actividad basada el simulador del ciclo del carbono. A partir, de lo anterior se proponen las siguientes preguntas. ¿Que se considera un reservorio y sumidero? ¿Que cambia en el ciclo en forma natural y con la intervención humana?	El profesor empieza de desarrollar la idea de que es un ciclo, y para ello se apoya en material Flash-ciclo del agua. En él, se reconoce la idea de una partícula "X" que dibuja un ciclo a medida que recorre los diferentes reservorios de un ecosistema. Sin embargo, el material no recoge los nombres de los procesos físicos por los que pasa el agua, así que, el docente debe proceder a proyectar el video el ciclo del agua-video educativo para niños, con la intención de complementar y dejar claro el ciclo del agua. Finalizado el video, el docente procede a hacer unas preguntas para recoger conceptos y hacer que los escriban en el cuaderno. El docente, procede a explicar que alterno al ciclo del agua, también se presentan otros ciclos como el ciclo del carbono. De esa manera, presenta un simulador del ciclo del carbono, en él se presenta como se da el ciclo del carbono por los reservorios y también presenta dos variables (ciclo natural, ciclo industrial). A medida que se desarrolla el simulador, el profesor hace preguntas en el que lleve a los estudiantes a mirar que el ciclo del carbono puede verse afectado por la intervención humana. Al final, debe poner a dibujar este ciclo en los cuadernos para recoger todas las ideas.	Trabajo individual	Computador Video beam Parlantes	Participación activa

	Dibuja brevemente el ciclo en tu cuaderno				
Cierre	**Actividad 4.6:** *Aplicación-El barrio que puede quedar bajo el agua.* Hacer un escrito de una hoja donde respondas. ¿Qué hacer para mitigar los daños causados por la inundación en este barrio de interés social? Supongamos que este barrio perteneciera a la ciudad de Cali y está sufriendo por contaminación del aire. ¿Describa cuáles son las principales causas de este daño y por qué se considera un desequilibrio?	El profesor debe finalizar su clase volviendo al material de Flash en la parte de aplicación. El barrio que puede quedar bajo el agua, es una lectura que permite poner a los estudiantes en una situación problema, a eso se le suma, una suposición en la que pone a ese mismo barrio con un problema de contaminación del aire. Con todo esto, el docente debe organizar en parejas a los estudiantes y hacer que escriban un texto respondiendo las preguntas.	Trabajo en parejas	Computador Video beam Parlantes	Presentación del escrito.

Tabla 5. Sesión 5: Grupos tróficos.

Sesión: 5	**Tema:** Grupos tróficos		**Tiempo:** 110 minutos		
Momento de las actividades	**Acciones Pedagógicas en el aula de clase**		**Estrategia de trabajo**	**Materiales / Recursos Educativos**	**Instrumentos de seguimiento**
	Secuencia de actividades	**Mediación Didáctica del docente**			
Ape	**Actividad 5.1:** Se inicia con preguntas de ambientación que permitan recoger la clase anterior.	En esta actividad de apertura el docente mediador debe recordar el tema de la clase anterior, cambiando las condiciones ambientales de una planta en el ecosistema como el de Pueblo Pance. En ese sentido, el profesor debe exponer la situación a todos sus			

rtura	Imagina que en Santiago de Cali está pasando por fenómenos naturales en donde la precipitación está muy elevada. En el Pueblo de Pance habita un árbol llamado Pomarrosa. ¿Qué está pasando con el ciclo del agua en ese sector? Ahora imagina que el pueblo de Pance ahora ha quedado en oscuras, es decir no tiene luz solar. ¿Qué le pasaría al árbol de Pomarrosa si no tuviera luz solar por un largo tiempo? ¿Cómo se alimentan las plantas?	estudiantes, para después lanzar una pregunta referida al ciclo del agua. En un segundo momento, el docente cambia las condiciones de ese ecosistema (no hay luz solar). Las preguntas que el profe debe realizar van enfocadas hacia como las plantas obtienen su alimento y con ello retomar concepto como el de la fotosíntesis. Con esto, el docente puede retomar la sesión anterior (ciclo del agua) y después dar un abre bocas a lo que se considera un grupo trófico; en este caso la pomarrosa en los (productores).	Trabajo individual	Tablero Marcador	Participación pasiva
Desarrollo	 **Actividad 5.2:** *Exploremos Pance-Video: El topacio.* Después de haber visto el video se plantean las siguientes preguntas.	El profesor debe empezar por ubicarse en la hipermedia en la estación de Pance. A partir de ahí, la clase debe empezar proyectando el video del topacio haciendo uso de pausas activas en las que se realicen preguntas que permitan al docente recoger los conocimientos generadas en la clase anterior sobre los ciclos biogeoquímicos. Además, el docente debe hacer que los estudiantes hagan una lista de animales y plantas vistas en el video. Después de haber terminado el video el profesor inicia el desarrollo de la clase a partir de la lista creada por los estudiantes. Con lo anterior, el docente debe hacer que los estudiantes clasifiquen esos seres vivos de			

	Según el video ¿Qué es el PNN El Topacio? ¿Qué proceso físico del ciclo del agua se ven en el video? Después se hace la siguiente actividad, retomando la lista que ellos han construido. **Actividad 5.3:** Clasificación de seres vivos. Actividad para desarrollar en el cuaderno con la cual se desarrolla a partir del vídeo.  **Actividad 5.4**: *Grupos tróficos-Simulador* ¿Qué significa "Grupo trófico"? Seguidamente se hace la siguiente actividad **Actividad 5.5:** *Cadena trófica-Boletas y grupos tróficos.* El estudiante saca una boleta nombrada con un grupo trófico para definirlo y seguidamente darle un orden y	acuerdo a cuál es su fuente de alimento. Con ello, el docente da una idea al concepto de "Grupo trófico" Seguidamente, el docente debe ir a la casilla de" grupo trófico" con el que refuerza el concepto y además brinda ejemplos de grupos tróficos. Continuando con la clase, el profesor debe hacer una orientación explicando que los seres vivos obtienen energía al momento de obtener su alimento y que esta es trasmitida por todos los grupos tróficos. Con ese orden de ideas, el profesor debe empezar por darle un orden a los grupos que los estudiantes han clasificado y luego hacer que los estudiantes lo hagan en sus cuadernos. Con la intención de reforzar la idea o despejar dudas el docente debe dirigirse a la hipermedia, en la casilla de cadena trófica y realizar la actividad, en ella, debe el docente hacer evidente por medio de una orientación como los grupos tróficos organizan de acuerdo a cómo obtienen su energía.	Trabajo individual	Computador Video beam	Participación activa

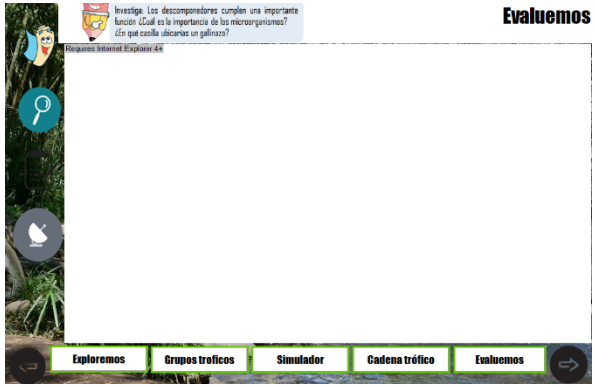
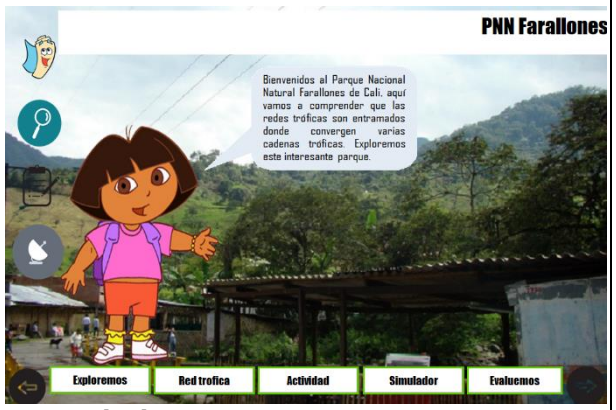
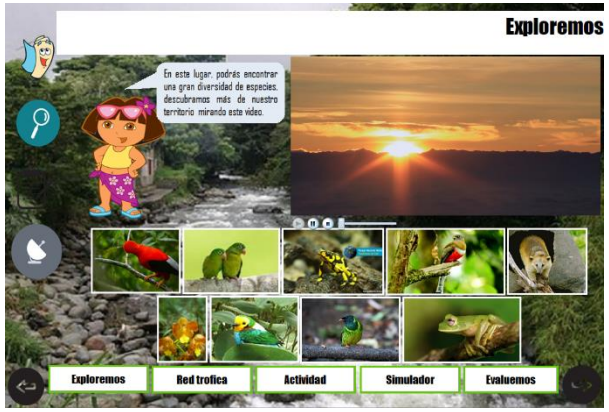
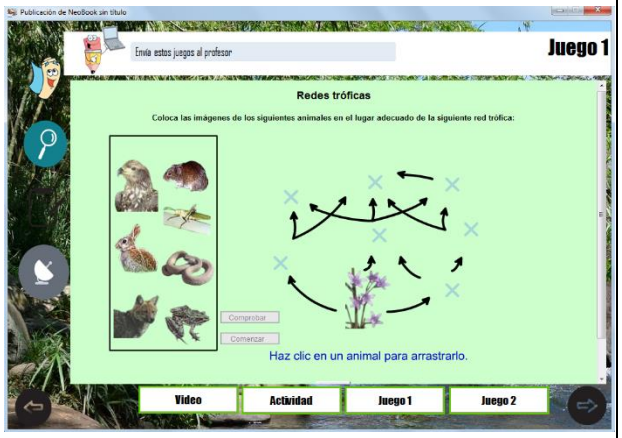
	armar una cadena trófica en el tablero, con ayuda de cinta.				
C i e r r e	 **Actividad 5.6:** *¿En qué grupo ubicarías al gallinazo?*	Finalizando la clase, el profesor debe dirigirse a la hipermedia en la estación (Pance) en la casilla (Evaluemos). A partir de lo anterior, el profe debe hacer una pregunta ¿En qué grupo trófico ubicarías al gallinazo?; lo anterior está pensado para que el docente realice una diferenciación conceptual entre el grupo trófico de los Carroñeros y los descomponedores.	Trabajo cooperativo	Computador Video beam	Presentación del informe escrito

Tabla 6. Sesión 6: Red trófica

Sesión: 6	**Tema:** Red trófica		**Tiempo:** 110 minutos		
Momento de las actividades	**Acciones Pedagógicas en el aula de clase**		**Estrategia de trabajo**	**Materiales / Recursos Educativos**	**Instrumentos de seguimiento**
	Secuencia de actividades	**Mediación Didáctica del docente**			

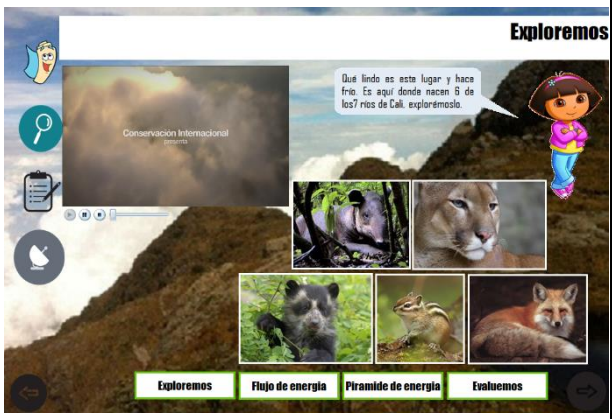
Apertura	 Se inicia la clase: **Actividad 6.1:** *Exploremos PNN Farallones de Pance.* Con ella se pretende contextualizar a los estudiantes y del mismo modo hacer que conozcan sus riquezas naturales con ayuda de la hipermedia. A partir de ahí se plantean unas preguntas. ¿Qué has escuchado sobre los farallones de Cali? Si sabemos que el gallito de roca es frugívoro ¿En qué grupo trófico lo ubicamos? ¿Por qué?	Para iniciar la clase el profesor debe empezar por ambientar la clase y para ello debe dirigirse a la hipermedia. En ese sentido, el profesor se debe ubicar en la estación *PNN farallones* y empezar por la casilla *Exploremos.* El docente debe tener presente el propósito de ambientar de contextualizar al estudiante y además de recordar y retomar la clase anterior. Para ello, el profesor debe generar preguntas como las que se proponen en las actividades, en las que se recojan información de la hipermedia y también los conocimientos construidos en la clase anterior.	Trabajo individual	Computador Video beam Parlantes	Participación pasiva

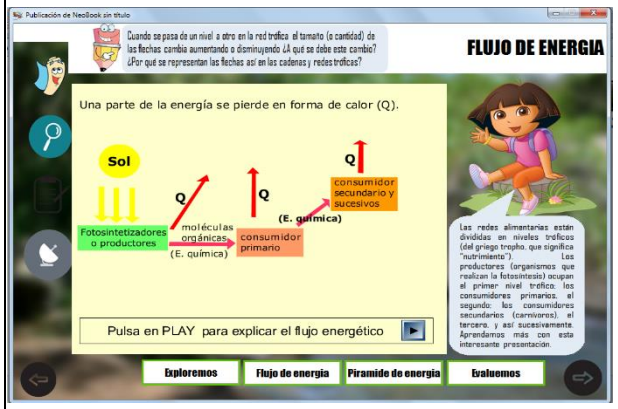
Desarrollo	 Se continúa la clase con la siguiente. **Actividad 6.2:** *Video: Parque nacional natural Farallones de Cali.* A partir del video se da indicaciones para que los estudiantes: Escribe en una hoja de blog el nombre de UN ser vivo que hayas visto en el video anterior. Se continua la clase con la siguiente actividad:	El profesor debe desarrollar su clase a partir de un video "*Parque nacional natural farallones de Cali*". Para ello, el profesor debe ubicarse en la casilla (*Exploremos*) y empezar el video. El video está pensado para realizar pausas con el fin de realizar intervenciones en las que se resalte datos importantes sobre los PNN Farallones. Cabe resaltar que el docente debe guiar a los estudiantes para que tomen nota de un ser vivo (planta o animal) en una hoja de cuaderno o blog. La anterior orientación, tiene la intención de que los estudiantes realicen en grupo una red trófica; pegando las hojas en el tablero. Se continua la clase con el simulador (*Red trófica*) para eso el docente debe ubicarse en la estación (*última parada*), en la casilla (*juego 1*). El docente mediador, debe hacer explícito el concepto de red trófica y apoyarse en el simulador. El docente debe explicar la complejidad de una red trófica; explicando el sin número de interacciones que se pueden dar en un ecosistema. Con respecto al simulador el docente debe arrastrar con el clic y ubicarlo en el lugar donde puede pertenecer. El docente mediador, también debe resaltar y hacer evidente los grupos tróficos con el fin de no fragmentar los conceptos. Después el docente debe orientar a los estudiantes a realizar la red trófica con todos los estudiantes del curso. Para ello, el docente debe hacer el llamado a los estudiantes que tienen (*productores*), luego los (*consumidores primarios*) y así con cada uno de los grupos	Trabajo individual	Computador Video beam	Participación activa

	 **Actividad 6.3:** *Simulador red trófica* Se presenta el simulador de red trófica, contenido en la hipermedia y a partir de ahí se construye el concepto de "RED" trófica o alimentaria a partir de lo visto en el simulador. Posteriormente **Actividad 6.4:** *Video: Redes tróficas* https://www.youtube.com/watch?v=qrcEchCdOyw Se presenta el video, redes tróficas con el que los estudiantes pueden observar como los animales interactúan entre sí, y como es la complejidad de ello.	hasta completar con todos los estudiantes. Finalmente, el profesor debe invitar a todos los estudiantes a pegar con cinta de enmascarar los papeles en el orden más adecuado y hacer las relaciones representadas en líneas.			

Cierre	Se cierra la clase con la actividad. **Actividad 6.5:** *Sopagrama* La actividad consta en una sopa de letras con un crucigrama, en la que se encuentran conceptos sobre ecosistemas con su respectiva definición. Cada definición tiene asignado un color con el que el estudiante debe encontrar su concepto y pintarlo en la sopa de letras.	Finalizando la clase, el profe debe empezar a entregar una fotocopia en la cual hay una actividad de sopa de letras. Seguidamente, el docente ordena el grupo en parejitas y hace desarrollar una sopa de letras en la que además de encontrar la palabra deban relacionar el concepto con un color claramente especificado en la actividad.	Trabajo cooperativo		Salida al tablero

Sesión: 7	**Tema:** Pirámide - flujo de Materia energía		**Tiempo:** 110 minutos		
Momento de las actividades	**Acciones Pedagógicas en el aula de clase**		**Estrategia de trabajo**	**Materiales / Recursos Educativos**	**Instrumentos de seguimiento**
	Secuencia de actividades	**Mediación Didáctica del docente**			
Apertura	Se inicia la clase: **Actividad 7.1:** *Kahoot* Esta actividad consta de una plataforma en la cual se pueden realizar cuestionarios de una forma más interactiva con ayuda de celulares o tabletas. Con ella se pretende recordar con los estudiantes los conceptos vistos hasta el momento. A continuación, se deja el enlace en la que debe ingresar el estudiante: https://kahoot.it/ La cuenta con la cual puede acceder:	El docente deberá organizar a los estudiantes preferiblemente en parejas, y deberá instruirlos a entrar en la página de internet Kahoot. Seguidamente, el docente también debe ingresar a la página de Kahoot it y generar el código para que los estudiantes. Después de que todos los estudiantes estén conectados, el docente inicia su cuestionario y para ello, debe explicar el funcionamiento de la plataforma desde cada uno de los dispositivos de los estudiantes. Debe dejar claro que, cada una de las figuras representa una respuesta y que como grupo deben		Computador	

	Cuenta: carlos.jacome97@gmail.com **Contraseña:** carlos1997 	responder la respuesta correcta para conseguir mantenerse en el podio y ganar la mayor cantidad de puntos. Los puntos, se ganan dependiendo de las veces que conteste correctamente y la rapidez con la que responda.	Trabajo grupal	Videobeam Parlantes Smart Phones Tablets	Participación activa
D e s a r r o l l o	La clase inicia su desarrollo con la siguiente actividad:  **Actividad 7.2:** Exploremos. Para ello, se abre la hipermedia y se debe entrar en la estación (*Páramo)* en la casilla (Exploremos).	El profesor desarrolla su temática de (*Flujo de energía*) a partir de la hipermedia. Con ello, el docente debe ubicarse en la estación (*paramo*) más exactamente en la casilla de (*exploremos*) y proyectar el video (NOMBRE) y hacer una revisión a las imágenes presentes en esta sección de la hipermedia. El docente también puede realizar preguntas que lleven a la discusión y a la vez recordar temas anteriores, para así entrar al *flujo de energía*. Por medio de las preguntas y la participación de los estudiantes, el profesor debe realizar una cadena trófica desde el contexto del páramo. A partir de esto, realizar la pregunta sobre el puma: ¿Cómo este animal obtiene su fuerza para poder desplazarse y conseguir su alimento si se ubica en los eslabones? con el objetivo de los estudiantes recurran al concepto flujo de energía.	Trabajo individual	Computador Video beam	Participación activa

	Posteriormente, se presenta el video y las imágenes y se hacen las siguientes preguntas para discutirlas en el grupo. Los animales que se presentan en este material ¿A qué grupo trófico pertenecen? ¿Logramos hacer una cadena trófica con estos animales? El puma es un súper depredador en los páramos de los farallones. Estando el puma en los últimos grupos de esta cadena. ¿Cómo este animal obtiene su fuerza para poder desplazarse y conseguir su alimento si se ubica en los eslabones?  **Actividad 7.3:** *Simulador flujo de energía.* La clase continúa, ubicándose en la casilla "*Flujo de energía*" en el que se encuentra un simulador. Teniendo en cuenta los antecedentes en los que flujo de energía ha sido uno de los conceptos más complejos para la comprensión y aprendizaje de los estudiantes, se	Continuamente a esto, el profesor debe ubicarse en la casilla (flujo de energía) para entrar en el simulador del mismo nombre. El profesor, con su *clic* debe dar play en el simulador y desarrollar el concepto paso a paso; en este simulador se define el *flujo de energía, la regla del 10%*, el cual explica como una parte de energía se pierde en forma de calor a medida que avanza en una cadena trófica. Continuando con la clase, el profesor también debe ubicarse en el simulador pirámide de energía. El docente debe dejar claro este modelo de representar lo obtención de energía y materia en los ecosistemas. Pues a partir de flujo de energía y de su perdida es que nace este modelo de representación. El docente debe seguir el paso a paso, dando clic el simulador, y con ello, debe ir explicando quienes se encuentran en la base, medio y punta de la pirámide. Finalmente, a partir del simulador, el profesor debe recoger ejemplos puntuales del ecosistema paramo en cada uno de los niveles de la pirámide de energía.		Parlante	

	pretende desarrollar la clase a partir de un simulador, en el que se haga menos abstracto el flujo de materia y energía. Es importante aclarar que en el flujo de energía tiende a disminuir la energía química a partir de que aumenta en los grupos tróficos. Por tanto, nace un nuevo concepto el cual es pirámide de energía. **Actividad 7.4:** *Simulador de pirámide energía*. Se debe abrir la casilla "Pirámide de energía" en el que se encuentra el simulador. Este, ubica los grupos tróficos de manera organizada y secuenciada a medida que el docente los decida (Dando clic en el "botón Play"). Con él, el profesor puede hacer evidenciar cada uno de los eslabones con sus respectivos ejemplos, además, puede hacer evidente como es el flujo de energía.				
Cier	**Actividad 7.5:** *Kahoot* Se cierra la clase haciendo uso de la plataforma Kahoot. En ella los estudiantes podrán recoger los conceptos y	El docente debe cerrar la su clase invitando a los estudiantes a hacer uso de los celulares para hacer desarrollar el mismo Kahoot que se aplicó a inicio de clase. Esta actividad es con el propósito de revisar los conceptos vistos en la clase y reforzar los que aún no han	Trabajo cooperativo	Computador Videobeam Parlantes	Plataforma Kahoot

re	conocimientos construidos en clase de una forma más interesante e interactiva. 	quedado claro sobre todo el concepto de flujo de energía, pirámide de energía		Smart Phones Tablets	

Tabla 8. Sesión 8: Interacción del hombre con el ecosistema: Problemática ambiental sobre la ganadería en los P. N. N.

Sesión: 8	**Tema:** Interacción del hombre con el ecosistema: Problemática ambiental sobre la ganadería en los P. N. N.		**Tiempo:** 110 minutos		
Momento de las actividades	**Acciones Pedagógicas en el aula de clase**		**Estrategia de trabajo**	**Materiales / Recursos Educativos**	**Instrumentos de seguimiento**
	Secuencia de actividades	**Mediación Didáctica del docente**			
Apertura	**Actividad 8.1:** *Flujo de energía en la energía.* La clase empieza haciendo explícito el nombre de la clase "*Interacción del hombre con el ecosistema: Problemática ambiental sobre la ganadería en los P. N. N.*" Con ello, se presentan unas preguntas de ambientación. ¿Qué problemas puede causar la ganadería al ecosistema de los PNN? ¿Podemos realizar una cadena trófica, en este caso de la ganadería?	El profesor inicia su clase número 8 y ultima clase escribiendo en el tablero: "*Interacción del hombre con el ecosistema: Problemática ambiental sobre la ganadería en los P. N. N.*" con esto el profesor genera unas preguntas ambientadoras como las sugeridas en las que se hace referencia a la ganadería, con el objetivo de ampliar más el tema sobre el daño causado a los parques nacionales y el desequilibrio que se les causa a los ecosistemas.	Trabajo individual	Tablero Marcador	Participación activa

	¿Cómo podemos representar el flujo de materia y energía en esta cadena trófica?				
Desarrollo	 **Actividad 8.2:** *Vídeo: Flujo de energía en la ganadería.* Se continúa la clase con la presentación del video, en el cual da a conocer la presencia de cultivo de ganado en Pance. Con este video, de presentan unas preguntas para discutir. ¿En qué contexto se desarrolla el video? ¿Cuál es la problemática principal que se aborda en este video? ¿Cuáles son las consecuencias de esta afectación al ecosistema y al propio ser humano? **Actividad 8.3:** *Elaboración cartel.*	El docente desarrolla su clase desde su hipermedia; ubicándose en la estación (última parada) en la casilla (video). El docente debe disponer a los estudiantes a ver muy atentos el video y prestos a discutir el video con unas preguntas. El docente debe plantear unas preguntas como las sugeridas, en las que se recojan las principales problemáticas que se presentan en ese sector y cuáles serían las consecuencias de esas problemáticas. De lo anterior, el docente debe generar en los estudiantes una conciencia sobre su realidad y su contexto, a partir de los conceptos de ecosistemas aprendidos en clase. El docente, finalmente por medio de su palabra debe invitar al cuidado y equilibrio de ecosistemas nuestros y además invitar a contar la problemática presente, a su familia y los compañeritos del colegio. Para ello, el docente procede a la actividad que consta de la elaboración de un cartel. Debe pedir hacer grupos de 5 estudiantes y da un pliego de papel bond a cada uno de los grupos. Además, en el tablero debe pegar unas frases alusivas al daño causado por la ganadería en los ecosistemas de los P N N, más específicamente en Pance. Las frases presentadas en el tablero, son solo una opción, los estudiantes son libres de hacer las propias	Trabajo cooperativo	Computador Videobeam Parlantes Tablero Marcadores	Participación activa

	Se continúa la clase con la elaboración de un cartel alusiva a los daños causados por la ganadería en el ecosistema. Para ello, el grupo se organiza en grupos de 5 estudiantes, tendrán que plasmar dibujos y frases que den a conocer que este cultivo causa un desequilibrio en los ecosistemas de Pance.	y de hacer sus dibujos que representen esta situación.			
Cierre	**Actividad 8.4:** *Exposición y difusión.* Se cierra la clase dando a conocer cada uno de los carteles elaborados por grupo para después, pegarlos y hacer la difusión al interior del colegio y los otros compañeros conozcan esta situación.	Finalmente, el docente termina su clase pidiendo a sus estudiantes finalizar sus carteles, para exponerlos muy rápido lo que se quiere expresar con lo plasmado. Luego el docente dispone de cinta para así, pedir los carteles en lugares estratégicos del colegio y darlo a conocer a los demás estudiantes.	Trabajo cooperativo	Cartelera Marcadores	Cartelera

5.3. Fase de implementación

En esta tercera fase consistió en la implementación de la secuencia de actividades y posteriormente a la aplicación del post-test. Dicho esto, la implementación para el grupo experimental se realizó en 8 sesiones en bloques de 2 horas; dos bloques por semana, en los horarios dispuestos lunes a las 08:40 - 09:35 AM y los viernes 10:50 - 12:30. En cuanto al grupo control se mantuvo la misma intensidad horaria y la estrategia de enseñanza fue fundamentada desde positivismo. Por último, en la implementación de las diversas estrategias en el grupo experimental se hace uso de materiales y recursos como: computador, video Beam, parlante, hipermedia, simuladores, videos, imágenes y Kahoot.

Posterior a este hecho, se realizó la aplicación del pos-test en las dos poblaciones de estudiantes. Este instrumento final, tiene las mismas características del pre-test y es aplicado con el fin de conocer cuál es el nivel conceptual después de la implementación de la propuesta.

5.4. Fase de resultados y análisis

Después de obtener los resultados del pre-test y pos-test, se procede a analizarlos e interpretarlos a partir de unos criterios que se presentan a continuación.

5.4.1. Criterios para analizar e interpretar la información.

Para el análisis e interpretación de estos resultados se estableció unas categorías de acuerdo al nivel de dominio del tema que tiene el estudiante; donde 1 es el valor mínimo y 5 el valor máximo. Como se muestra en la tabla.

Tabla 9. Categorías de dominio

Valoración	NIVEL DE DOMINIO
1	Desconoce el tema
2	Tiene poco conocimiento del tema
3	Tiene un dominio moderado del tema
4	Tiene un buen dominio del tema
5	Presenta un excelente dominio del tema

Fuente: Elaboración propia

Sumado a lo anterior, las preguntas se categorizaron por temas, tal como lo muestra la siguiente tabla:

Tabla 10. Organización de las preguntas.

TEMAS	PREGUNTAS
Ecosistemas	Pregunta 1
	Pregunta 3
Factor Biótico y Abiótico	Pregunta 2
Interacciones (interespecificas e intraespecificas)	Pregunta 4
	Pregunta 10
Grupos tróficos	Pregunta 5
Cadena trófica	Pregunta 6
	Pregunta 7
Ciclos Biogeoquímicos	Pregunta 8
Flujo de materia y energía	Pregunta 9

Fuente: Elaboración propia

Es importante dejar en claro, que en el análisis se realizó por preguntas y la valoración de las mismas está dado por el grado de dificultad lo cual genera una puntuación diferente.

El análisis y valoración se hace teniendo en cuenta los resultados de toda la población, por tanto, la valoración del tema a evaluar (en la mayoría de los casos hace referencia a dos preguntas) será la sumatoria de puntos de los 31 estudiantes de cada grupo, de esta forma los resultados que se obtienen hacen referencia al grupo. Para más claridad se hace el siguiente ejemplo.

Para la pregunta #3 el puntaje máximo que se puede obtener es de 1.5 puntos (Ver anexo #1), si se tienen 31 estudiantes el total de puntaje sería 46.4 puntos esperados si la respuesta es correcta para toda la población. A partir de dicho posible resultado se construye la siguiente tabla de valoración:

Tabla 11. Tabla con escala de 1,5 puntos para la pregunta 3 y 8.

PUNTOS	ESCALA	VALORACIÓN	NIVEL DE DOMINIO
1,5	0 – 9,2	1	Desconoce el tema
	9,3 – 18,5	2	Tiene poco conocimiento del tema
	18,6 – 27,8	3	Tiene un dominio moderado del tema
	27,9 – 37,1	4	Tiene un buen dominio del tema
	37,2 – 46,4	5	Presenta un excelente dominio del tema

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12. Tabla con escala de 2 puntos para las preguntas 4 y 6.

PUNTOS	ESCALA	VALORACIÓN	NIVEL DE DOMINIO
2	0 – 12,4	1	Desconoce el tema
	12,5 – 24,9	2	Tiene poco conocimiento del tema
	25,0 – 37,4	3	Tiene un dominio moderado del tema
	37,5 – 49,9	4	Tiene un buen dominio del tema
	50,0 – 62,4	5	Presenta un excelente dominio del tema

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13. Tabla con escala de 3 puntos para las preguntas 1, 2, 7 y 9

PUNTOS	ESCALA	VALORACIÓN	NIVEL DE DOMINIO
3	0 – 17	1	Desconoce el tema
	18 – 36	2	Tiene poco conocimiento del tema
	37 – 55	3	Tiene un dominio moderado del tema
	56 – 74	4	Tiene un buen dominio del tema
	75 – 93	5	Presenta un excelente dominio del tema

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14. Tabla con escala de 4 puntos para las preguntas 5 y 10.

PUNTOS	ESCALA	VALORACIÓN	NIVEL DE DOMINIO
4	0 – 24,8	1	Desconoce el tema
	24,9 – 49,7	2	Tiene poco conocimiento del tema
	49,8 – 74,6	3	Tiene un dominio moderado del tema
	74,7 – 99,5	4	Tiene un buen dominio del tema
	99,6 – 124,4	5	Presenta un excelente dominio del tema

Fuente: Elaboración propia

5.5. Resultados y análisis de la información

5.5.1. Resultados prueba Pre-test

A continuación, se presentan los resultados obtenidos del pre-test de ambas poblaciones en las siguientes tablas. En donde se puede evidenciar que las dos poblaciones son prácticamente homogéneas; con algunas diferencias en los temas como: factor biótico y abiótico, ciclos biogeoquímicos y flujo de materia y energía.

Tabla 15. Tabla pre-test grupo control *Tabla 16. Tabla pre-test grupo experimental*

PRE-TEST		Grupo control: Séptimo 3	
TEMAS	**PREGUNTAS**	**PUNTOS**	**VALORACION**
Ecosistemas	Pregunta 1	19,8	2
	Pregunta 3	10,5	2
Factor B y A	Pregunta 2	54	3
Interacciones	Pregunta 4	37	3
	Pregunta 10	66,5	3
Grupos tróficos	Pregunta 5	30	2
Cadena trófica	Pregunta 6	24,4	2
	Pregunta 7	69	4
Ciclos B.	Pregunta 8	19,5	3
Flujo de M. y E.	Pregunta 9	38	3

Fuente: Elaboración propia

PRE-TEST		Grupo experimental: Séptimo 4	
TEMAS	**PREGUNTAS**	**PUNTOS**	**VALORACION**
Ecosistemas	Pregunta 1	28,5	2
	Pregunta 3	17	2
Factor B y A	Pregunta 2	58	4
Interacciones	Pregunta 4	35	3
	Pregunta 10	61,5	3
Grupos tróficos	Pregunta 5	43	2
Cadena trófica	Pregunta 6	15,1	2
	Pregunta 7	45	3
Ciclos B.	Pregunta 8	16,5	2
Flujo de M. y E.	Pregunta 9	11,5	1

5.5.2. Resultados prueba Pos-test

Después de haber aplicado el pos-test en las dos poblaciones se ha encontrado los siguientes resultados, mostrados en las siguientes tablas. En los que se puede apreciar una progresión en la valoración en los dos grupos; sin embargo, se evidencia una mejora mucho más pronunciada en el grupo experimental, partiendo de los datos suministrados en la tabla del pre-test.

Tabla 17. Tabla pos-test grupo control

POS-TEST		Grupo control: Séptimo 3	
TEMAS	**PREGUNTAS**	**PUNTOS**	**VALORACION**
Ecosistemas	Pregunta 1	39,5	3
	Pregunta 3	28	4
Factor B y A	Pregunta 2	88	5
Interacciones	Pregunta 4	44	4
	Pregunta 10	72	3
Grupos tróficos	Pregunta 5	77	4
Cadena trófica	Pregunta 6	27,5	3
	Pregunta 7	87	5
Ciclos B.	Pregunta 8	28	4
Flujo de M. y E.	Pregunta 9	25,5	2

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18. Tabla pos-test grupo experimental

POS-TEST		Grado Séptimo 4	
TEMAS	**PREGUNTAS**	**PUNTOS**	**VALORACION**
Ecosistemas	Pregunta 1	57	4
	Pregunta 3	35,5	4
Factor B y A	Pregunta 2	85	5
Interacciones	Pregunta 4	55	5
	Pregunta 10	77,5	4
Grupos tróficos	Pregunta 5	81	4
Cadena trófica	Pregunta 6	37,5	4
	Pregunta 7	87	5
Ciclos B.	Pregunta 8	27	3
Flujo de M. y E.	Pregunta 9	49	3

En la siguiente sesión se analiza los resultados del grupo control (Séptimo - 3) por temas haciendo un versus entre el pre-test y el pos-test; además toma al azar un estudiante de esta población como ejemplo, para conocer cuáles han sido sus mejoras; apoyados en el uso de gráficas para un mejor tratamiento de datos.

5.5.3. Resultados y análisis grupo control: Pre-test *vs* pos-test

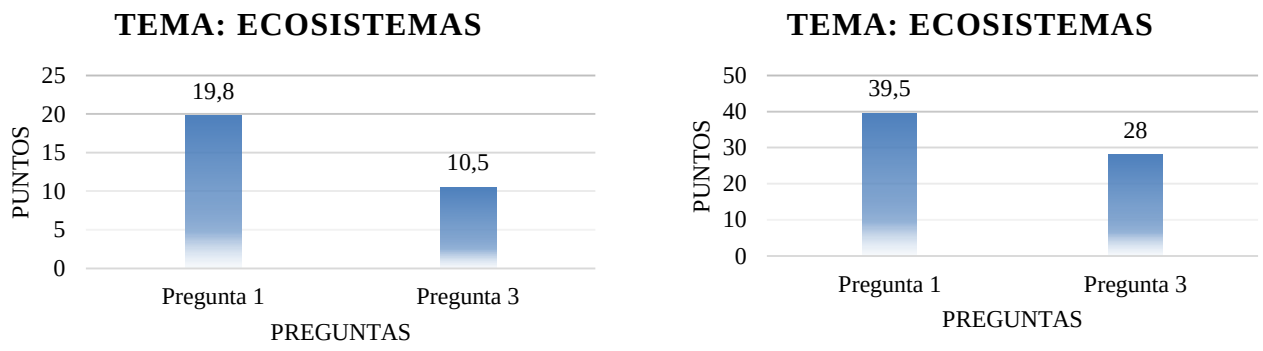
- **Tema: Ecosistemas.**

El tema de ecosistemas en el cuestionario fue recogido por las preguntas #1 y #3. La primera pregunta básicamente busca que el estudiante escriba como concibe un ecosistema y que plantee un ejemplo y la segunda que el estudiante complete cuales son los tipos de ecosistemas existentes en su entorno.

Con base a lo anterior, en las siguientes graficas se puede apreciar que la pregunta #1 en el pre-test tiene una puntuación igual 19,8 puntos que equivale a una valoración de 2 y en el pos-test tiene una puntuación de 39,5 puntos equivalente a una valoración de 3 en su escala de 3 puntos (Ver tabla 13). Mientras que, la pregunta #3 se evidencia en un primer momento una puntuación de 10,5 puntos equivalente a una valoración igual a 2, y luego en el pos-test una puntuación de 28 puntos, el cual equivale una valoración igual a 4 en su escala de 1,5 puntos (Ver tabla 11). Sumado a esto, el grupo mostró un avance notable respecto al manejo del tema de los tipos de ecosistemas; porque en un primer momento el estudiante para la pregunta #1 responde "*No recuerdo*" y en el pos-test responde "*Entiendo por ecosistema todo lo que tenga que ver con plantas y paisajes*"; mientras que, en la pregunta #3 responde en el pre-test "*No sé*" y posteriormente responde "*Acuático y terrestre*". Lo anterior, evidencia un progreso en el dominio del tema en la población.

De esta manera, se establece que el grupo termina su proceso *teniendo un conocimiento moderado del tema* respecto a la definición de ecosistema y sus ejemplos; mientras que, *presentan un buen dominio del tema* referente a los tipos de ecosistemas.

Figura 3. Resultados grupo control, tema: ecosistemas. Pre-test vs pos-test.



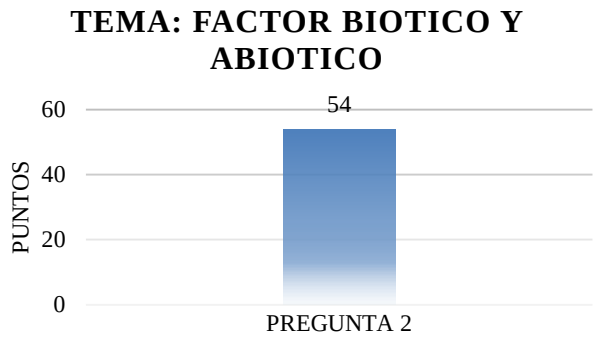
Fuente: Elaboración propia

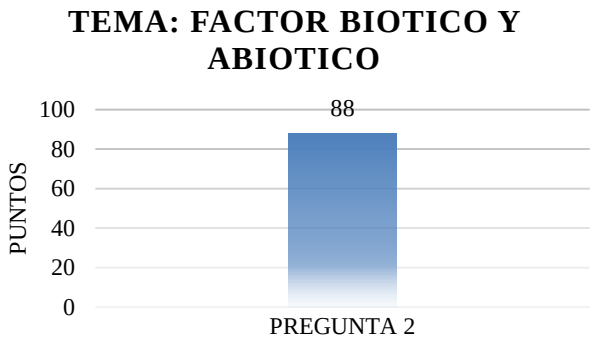
- **Tema: Factor biótico y abiótico**

El tema de factor biótico y abiótico fue recogido en el cuestionario por la pregunta #2. En ella se le solicita al estudiante que observe detalladamente una imagen y que enuncie 3 ejemplos de factor biótico y tres de factor abiótico.

Dicho esto, en la siguiente grafica se evidencia que los estudiantes en la pregunta #2 partieron desde una puntuación igual 54 puntos y una valoración de 3 y en el pos-test los estudiantes obtienen una puntuación de 88 puntos equivalente a una valoración igual 5; en su escala de 3 puntos (Ver tabla 13). De lo anterior, se puede concluir que los estudiantes tienen un notable progreso en este tema; ya que, el estudiante en el pre-test deja en blanco la tabla y responde "*No sé*" y su post-test responde "***Factor biótico**: Sapo, venado, tortuga y **factor abiótico**: Pez, tronco, tierra*"; en otras palabras, en un primer momento *tienen un dominio moderado del tema* y luego *presentan un excelente dominio del tema*.

Figura 4. Resultados grupo control, tema: factor biótico y abiótico. Pre-test vs pos-test.





Fuente: Elaboración propia

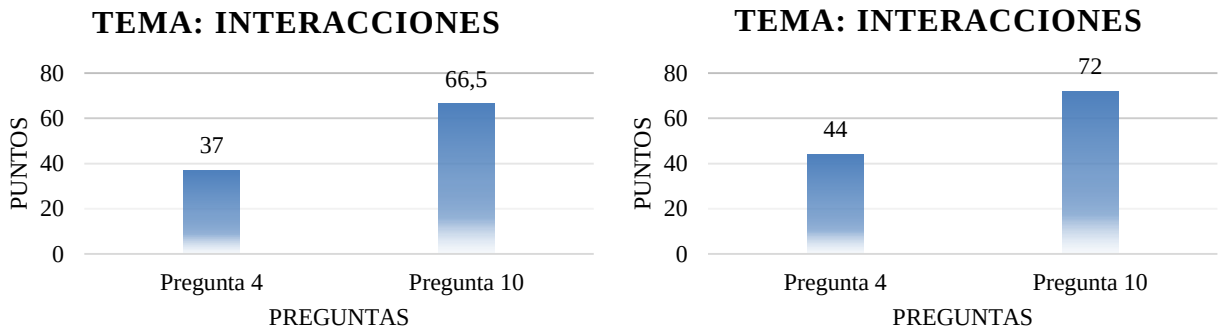
- **Tema: Interacciones**

El tema de interacciones fue recogido en el cuestionario por las preguntas #4 y #10. En la primera, se le brinda al estudiante unos ejemplos y se le solicita que relacione con una línea la columna izquierda, los tipos de interacciones (*depredación, mutualismo, parasitismo, comensalismo*) con la columna derecha, los ejemplos que mejor los representen. La segunda, se le presenta una imagen y con base a ella y lo aprendido en clase se le solicita que escriba y responda ¿qué ocurriría en el ecosistema si dejaría de existir las plantas?

Partiendo de lo anterior, en la siguiente grafica se muestra que en la pregunta #4 los estudiantes en el pre-test arrancan desde una puntuación igual a 37 puntos, que equivale a una valoración de 3 y terminan con una puntuación igual a 44 puntos que equivale a una valoración igual 4; en su escala de 2 puntos (Ver tabla 12). Mientras, la pregunta #10 los estudiantes obtienen en el pre-test una puntuación de 66,5 puntos que equivale a una valoración igual a 3, y también obtienen en el pos-test una puntuación de 72 puntos que equivale a una valoración de 3; en su escala de 4 puntos (Ver tabla 14). De esta manera, se puede concluir que esta población en el tema de interacciones con ejemplos mostro un avance (Ver figura 3), aunque para este caso en particular

no se evidencie, debido a que, el estudiante relaciona correctamente 2/4 "*Depredación y Comensalismo*" y en el pos-test relaciona correctamente 2/4 "*Parasitismo y depredación*"; mientras que en el tema interacciones, presentado como una situación problema mostraron un progreso un poco menor, pues el estudiante responde en el pre-test "*No habría vida*" y posteriormente responde "*Según lo que tengo entendido no habría vida*"; lo anterior demuestra que a nivel individual no se presentan mejoras notables, pero en general la población logra escalar una valoración más alta. Finalmente se establece que, cuando los estudiantes terminan su proceso *tienen un buen dominio del tema de interacciones* por medio de ejemplos y *tienen un conocimiento moderado del tema* interacciones, planteado desde una pregunta problema.

Figura 5. Resultados grupo control, tema: Interacciones. Pre-test vs pos-test



Fuente: Elaboración propia

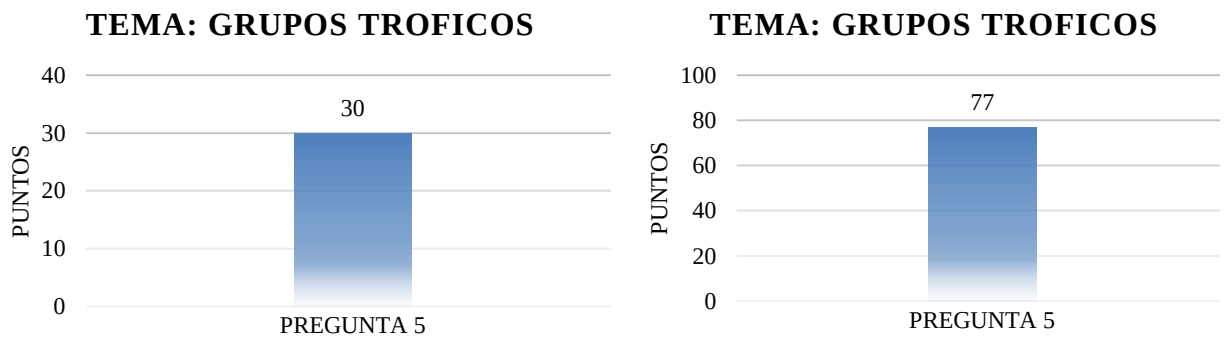
- **Tema: Grupos tróficos**

El tema de grupos tróficos fue recogido en el cuestionario por la pregunta #5. En ella se le solicita al estudiante que observe una imagen, lea el enunciado y por último clasifique los organismos según el papel que desempeña en la cadena trófica.

Con base a lo anterior, los estudiantes en el pre-test obtienen una puntuación de 30 puntos equivalente una valoración igual 2 y en el pos-test obtienen una puntuación de 77 puntos que

equivale a una valoración de 4; según su escala de 4 puntos (Ver tabla 14). Con los resultados obtenidos, se puede afirmar que los estudiantes en general si mostraron un progreso notable (Ver figura 4); sin embargo, para este caso el estudiante en el pre-test deja los espacios en blancos y responde "*No entiendo, no sé*" y posteriormente el estudiante responde llenando las casillas con el nombre del animal, no con el grupo trófico que desempeña en la cadena trófica. Lo anterior, hace que la población logre escalar dos valoraciones más y que en su nivel de dominio arranquen su proceso *teniendo poco conocimiento del tema* y terminen *teniendo un buen dominio del tema* de grupos tróficos.

Figura 6. Resultados grupo control, tema: Grupos tróficos. Pre-test vs pos-test



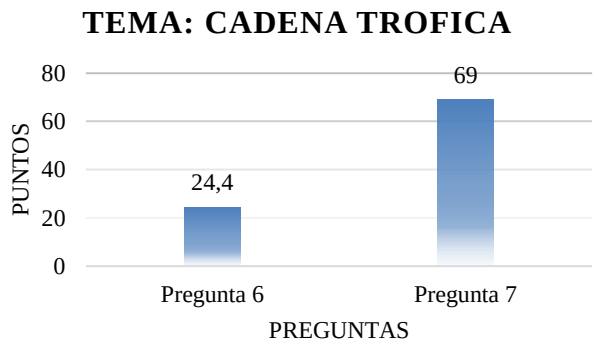
Fuente: Elaboración propia

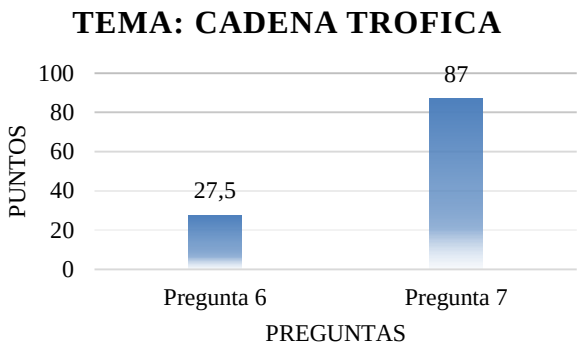
- **Tema: Cadena trófica.**

El tema de cadena trófica fue recogido en el cuestionario por las preguntas #6 y #7. En la primera se le pide al estudiante que observe una imagen en donde se da un ejemplo de una cadena trófica de 5 eslabones, y a partir de ahí debe (plasmar) una cadena trófica desde la cotidianidad. Y la segunda es de selección múltiple con única respuesta, en la que se le solicita seleccione el orden correcto de los eslabones en una cadena trófica.

Dicho esto, la siguiente figura evidencia que los estudiantes en la pregunta #6 obtuvieron en el pre-test una puntuación de 24,4 puntos, equivalente a una valoración igual a 2 y en el pos-test una puntuación de 27,5 puntos, equivalente a una valoración igual a 3; en su escala 2 puntos (Ver tabla 12). Mientras que, en la pregunta #7 los estudiantes obtuvieron una puntuación de 69 puntos, que traduce a una valoración igual a 4 y en el pos-test obtuvieron una puntuación igual a 87 puntos, equivalente a una valoración igual a 5; en su escala de 3 puntos (Ver tabla 13). De lo anterior, se puede afirmar que los estudiantes tuvieron avance en el aprendizaje del tema cadena trófica en general, aunque es muy mínimo les permite escalar una valoración más; sin embargo, es notable que presentan dificultades para representar una cadena trófica desde un dibujo o escrito cotidiano; ya que, el estudiante en la pregunta #6 del pre-test responde "*No sé*", y en el pos-test responde "*Pasto/Conejo/zorro/lobo"*, resultado que demuestra que aún no se reconocen las flechas que representan el flujo de energía; por otro lado. Sumado a esto, los estudiantes muestran un progreso y logran dominar aún más el tema de cadena trófica desde lo teórico y lo conceptual; debido a que, muestran tener una mejora más notable, ya que, en la pregunta #7 el estudiante selecciona la opción correcta "*productor, consumidor primario, consumidor secundario y descomponedor*. Lo anterior, permite establecer que los estudiantes al realizar tareas de dibujar una cadena trófica desde la cotidianidad tienen *un conocimiento moderado* y ordenar de manera correcta los grupos tróficos en la cadena, los *estudiantes presentan un excelente dominio del tema*.

Figura 7. Resultados grupo control, tema: Cadena trófica. Pre-test vs pos-test





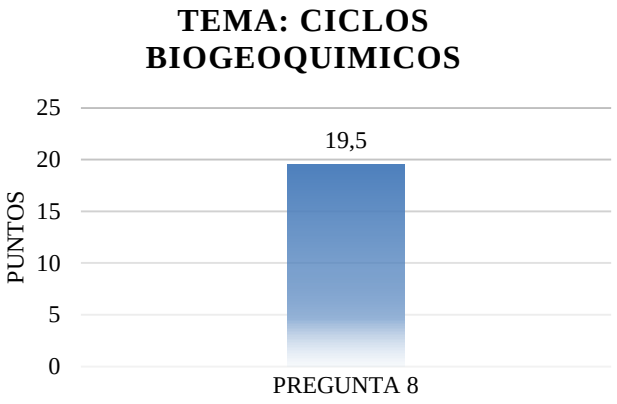
Fuente: Elaboración propia

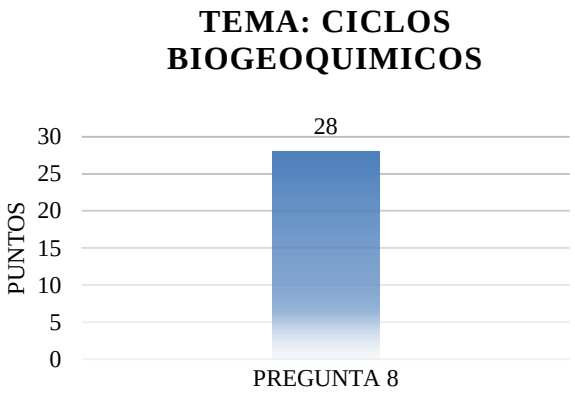
- **Tema: Ciclos biogeoquímicos**

El tema que comprende los ciclos biogeoquímicos fue recogida en el cuestionario por la pregunta #8. En ella, se le pide al estudiante completar los enunciados que definen los diferentes ciclos biogeoquímicos.

Dicho lo anterior, en la siguiente grafica se evidencia que los estudiantes el pre-test obtuvieron una puntuación de 19,5 puntos, equivalente a una valoración igual a 3 y en el pos-test los estudiantes obtuvieron una puntuación de 28 puntos, que equivale a una valoración igual a 4; en su escala de 1,5 puntos (Ver tabla 11). En resumen, los estudiantes si tienen un proceso de mejora en su aprendizaje de los ciclos biogeoquímicos; por ejemplo: el estudiante en esta pregunta completa correctamente "*Ciclo hidrológico*" y posteriormente responde correctamente "*Ciclos gaseosos, ciclos sedimentarios, ciclos hidrológicos*", resultado que los hace escalar a una mejor valoración. Finalmente, se establece que los estudiantes tienen *un buen dominio del tema* al terminar su proceso de aprendizaje.

Figura 8. Resultados grupo control, tema: Ciclos biogeoquímicos. Pre-test vs pos-test.





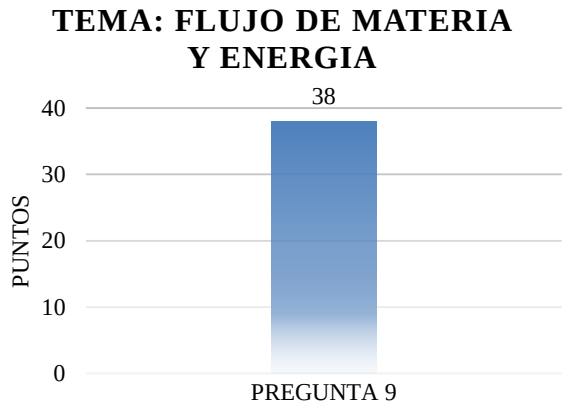
Fuente: Elaboración propia

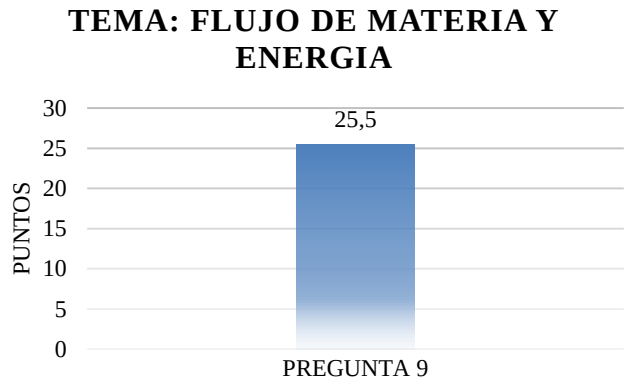
- **Tema: Flujo de materia y energía**

El tema: flujo de materia y energía se recogió en la pregunta #9 del cuestionario. En esta pregunta se le pide al estudiante que responda y escriba ¿Por qué es importante el flujo de energía en una cadena trófica?

Los resultados obtenidos se muestran en la siguiente gráfica, y en ella se observa que esta población en el pre-test obtiene una puntuación igual a 38 puntos que equivale a una valoración igual a 3 y posteriormente, los estudiantes obtienen una puntuación de 25,5 puntos, que es el equivalente a una valoración igual a 2; esto en su escala de 3 puntos (Ver tabla 13). Con lo anterior, se puede deducir que la población en esta ocasión no ha apropiado el concepto de flujo de materia y energía; pues en el caso particular el estudiante escribe en su pre-test "*No sé*" y posteriormente es su cuestionario escribe "*¿Porque ayuda en su proceso?*". Estos hechos, permiten afirmar que los estudiantes no han apropiado el concepto flujo de materia y energía, por lo que sus respuestas son muy cortas, sin argumentos y en forma de preguntas. Finalmente, se establece que esta población inicia *teniendo un conocimiento moderado del tema*, y terminan su proceso *teniendo poco conocimiento del tema*.

Figura 9. Resultados grupo control, tema: Flujo de materia y energía. Pre-test vs pos-test.





Fuente: Elaboración propia

En la siguiente sesión se analiza los resultados del grupo experimental (Séptimo - 4) por temas haciendo un versus entre el pre-test y el pos-test; haciendo uso de gráficas para un mejor tratamiento de datos.

5.5.4. Resultados y análisis grupo experimental: Pre-test *vs* pos-test

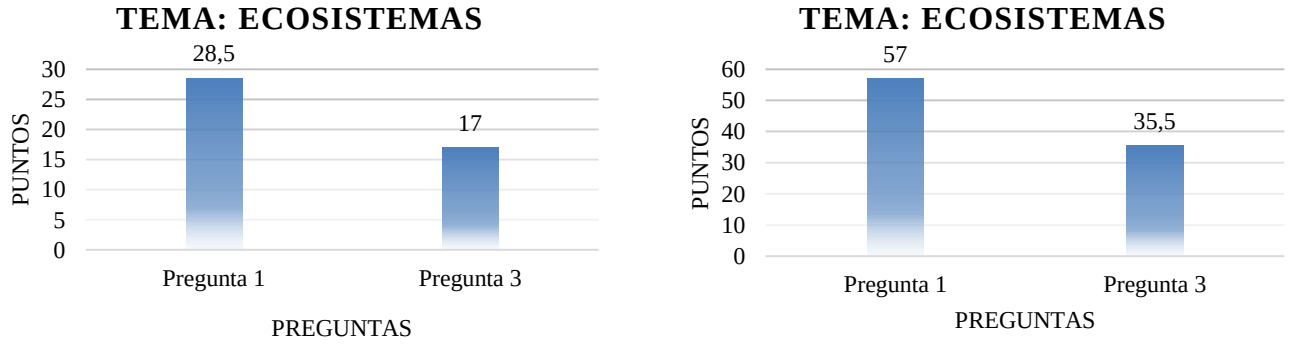
- **Tema: Ecosistemas**

El tema de ecosistemas en el cuestionario fue recogido por las preguntas #1 y #3. La primera pregunta básicamente busca que el estudiante escriba como concibe un ecosistema y que plantee un ejemplo y la tercera que el estudiante complete cuales son los tipos de ecosistemas existentes en su entorno.

Teniendo en cuenta lo anterior, en la siguiente grafica se puede evidenciar que para la pregunta #1 los estudiantes de esta población en el pre-test empiezan con una puntuación de 28,5 puntos, que es equivalente a una valoración de 2 y consiguen en el pos-test una puntuación igual a 57 puntos,

equivalente a una valoración de 4; en su escala de 3 puntos (Ver tabla 13). Mientras tanto, en la pregunta #3 los estudiantes en el pre-test obtuvieron una puntuación de 17 puntos, que equivale a una valoración de 2 y en el pos-test los estudiantes obtuvieron una puntuación de 35,5 puntos, equivalente a una valoración de 4; en su escala de 1,5 puntos (Ver tabla 11). Lo anterior, da pie para afirmar que los estudiantes mostraron un avance considerable en la definición de ecosistemas, debido a que, para la pregunta #1 del pre-test el estudiante escribe "*Es el conjunto de seres bióticos y abióticos*" posterior al procesos de aprendizaje el estudiante responde en su pos-test "*Es un grupo de organismos bióticos y abióticos que están un lugar donde tienen todas las condiciones para cumplir su ciclo, ecosistema acuático*"; pues los estudiantes, tienen más conceptos para brindar una respuesta completa y clara. También, se evidencio un progreso en el aprendizaje de los tipos de ecosistemas existentes, ya que, el estudiante en la pregunta #3 responde "*Terrestre, acuático y terrestre*"; y en el pos-test pregunta respondió "*Acuático, terrestre y mixto*". Dicho esto, se pude afirmar que los estudiantes al final del proceso tienen un manejo del concepto ecosistemas, Estableciendo que al terminar la aplicación de la propuesta, los estudiantes presentan *un buen dominio del tema* respecto a la definición de ecosistema y sus ejemplos, y sumado a esto; *presentan un buen dominio del tema* referente a los tipos de ecosistemas.

Figura 10. Resultados grupo experimental, tema: ecosistemas. Pre-test vs pos-test.



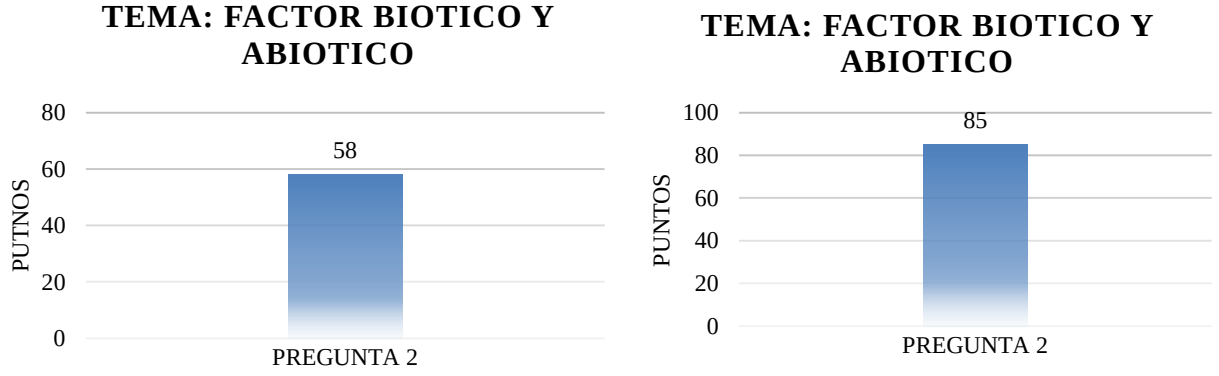
Fuente: Elaboración propia

- **Tema: Factor biótico y abiótico**

El tema: factor biótico y abiótico se recogió en el cuestionario por la pregunta #2. En ella se le solicita al estudiante que observe detalladamente una imagen y que enuncie 3 ejemplos de factor biótico y tres de factor abiótico.

Habiendo dicho esto, en la siguiente grafica se muestra que los estudiantes en el pre-test partieron desde una puntuación de 58 puntos, que es igual a una valoración igual a 4, y en el pos-test los estudiantes obtuvieron una puntuación igual a 85 puntos, equivalente a una valoración igual a 5; en su escala de 3 puntos (Ver tabla 13). Con base a lo anterior, se puede decir que los estudiantes parten desde una buena fundamentación del tema, y además, se logra mejorar aún más los resultados en los estudiantes; ya que, el estudiante, respondió correctamente en su pre-test "***Factor biótico:*** *Gacela, pez, rana y* ***Factor abiótico:*** *tronco, sol, agua*" y en el pos-test el estudiante responde correctamente "***Factor biótico:*** *Águila, pez, venado y* ***Factor abiótico:*** *Luz, agua, aire*"; hecho que como grupo, les hace poder tener la mejor valoración (Ver figura 9). Lo anterior, lleva a determinar que el grupo en un primer momento *tienen un buen dominio del tema* y luego *presentan un excelente dominio del tema*: factor biótico y abiótico.

Figura 11. Resultados grupo experimental, tema: factor biótico abiótico. Pre-test vs pos-test.



Fuente: Elaboración propia

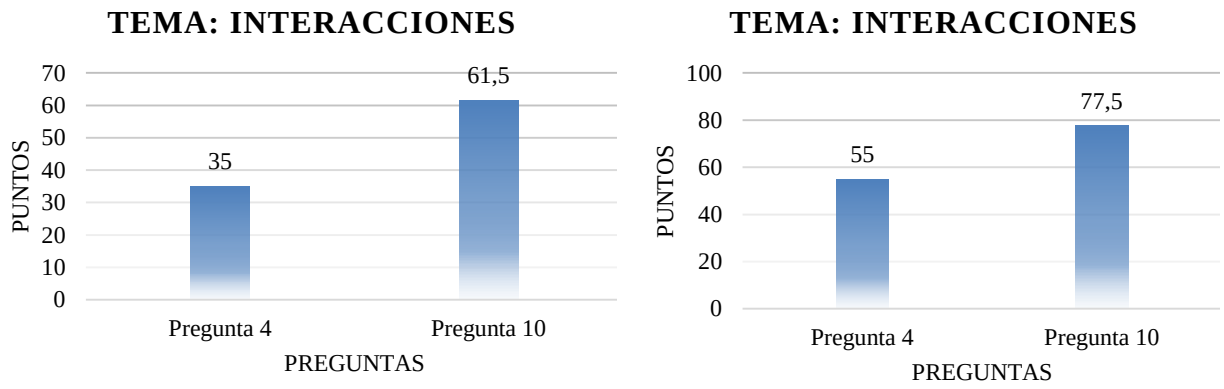
- **Tema: Interacciones**

El tema de interacciones fue recogido en el cuestionario por las preguntas #4 y #10. En la primera, se le brinda al estudiante unos ejemplos y se le solicita que una con una línea los tipos de interacciones con los ejemplos que mejor los represente. La segunda, se le presenta una imagen y en base a ella y lo aprendido en clase se le solicita que escriba y responda ¿qué ocurriría en el ecosistema si dejaría de existir las plantas?

Partiendo de este hecho, en la siguiente graficas se muestra como para la pregunta #4 del pre-test los estudiantes obtienen una puntuación de 35 puntos, que es igual a una valoración igual a 3 y en el pos-test obtienen una puntuación de 55 puntos, equivalente a una valoración igual a 5; en su escala de 2 puntos (Ver tabla 12). Por otro lado, en la pregunta #10 los estudiantes parten desde una puntuación en su pre-test igual a 61,5 puntos, que es igual a una valoración de 3, y una puntuación en su pos-test de 77,5, equivalente a una valoración igual a 4; en su escala de 4 puntos (Ver tabla 14). Con lo anterior, se puede afirmar que en todo el tema en general, la población mostró un progreso muy notable en el dominio de interacciones, sin embargo, su mejora es mayor cuando los estudiantes tienen que relacionar los conceptos con ejemplos que los represente en la realidad, ya que, el estudiante en el pre-test solo relaciona correctamente "*Depredación*" y posterior a la propuesta el estudiante relaciona correctamente "*Depredación, mutualismo, parasitismo, comensalismo*"; dato que los lleva a sacar la mejor valoración establecida. Lógicamente, no se deja de lado el avance en su aprendizaje obtenido desde una pregunta problema, debido a que, el estudiante en la pregunta #10 responde "*No puede haber vida*" y después de su proceso de aprendizaje responde "*Ya no habría flujo de energía y no habría cadenas tróficas*"; estos resultados, permiten reconocer que los estudiantes tienen apropiado el tema

ecosistemas, porque, comprenden que si un grupo trófico desaparece de un ecosistema, se ve afectado toda sus cadenas tróficas del ecosistema. Finalmente, se establece que la población finaliza el proceso *teniendo un buen dominio del tema*: interacciones al enfrentarlos a una pregunta problema y *presentan un excelente dominio del tema*, al relacionar los conceptos con ejemplos reales.

Figura 12. Resultados grupo experimental, tema: interacciones. Pre-test vs pos-test.



Fuente: Elaboración propia

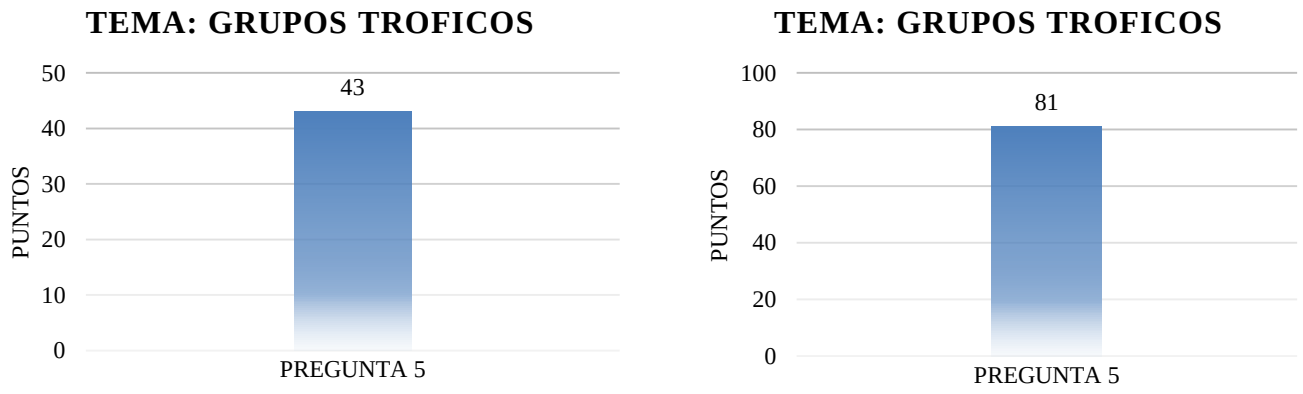
- **Tema: Grupos tróficos**

El tema de grupos tróficos fue recogido en el cuestionario por la pregunta #5. En ella se le solicita al estudiante que observe una imagen, lea el enunciado y por último clasifique los organismos según el papel que desempeña en la cadena trófica.

Ahora bien, en la siguiente grafica se muestra que los estudiantes en el pre-test obtienen una puntuación de 43 puntos, que es equivalente a una valoración igual a 2 y en el pos-test obtienen una puntuación igual a 81 puntos, que es igual a una valoración de 4; en su escala de 4 puntos (Ver tabla 14). Con lo anterior, se puede afirmar que es considerable el progreso en el dominio del tema al momento de clasificar organismos en grupos tróficos; ya que, por ejemplo, el estudiante clasifica

correctamente "*Productores y descomponedores*" y en su pos-test el estudiante clasifica correctamente (*Productores, consumidor primario, consumidor secundario, descomponedor*). Lo anterior, permite establecer que los estudiantes partieron de *tener poco conocimiento del tema* y después de la aplicación de la propuesta mostraron *tener un buen dominio del tema*: grupos tróficos.

Figura 13. Resultados grupo experimental, tema: grupos tróficos. Pre-test vs pos-test.



Fuente: Elaboración propia

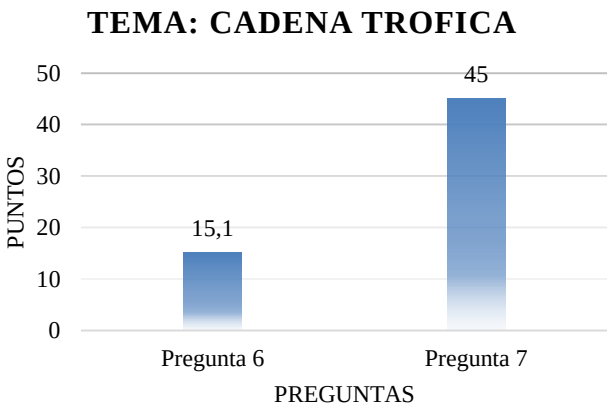
- **Tema: Cadena trófica**

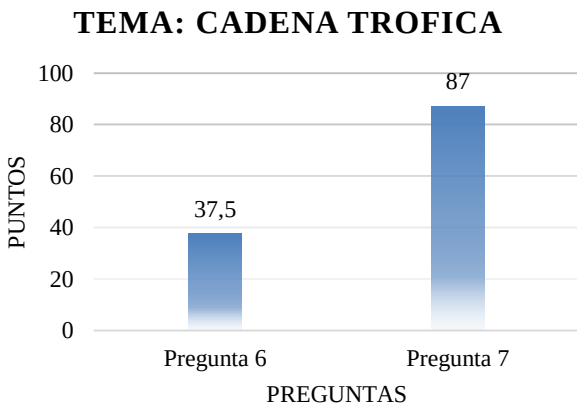
El tema de cadena trófica fue recogido en el cuestionario por las preguntas #6 y #7. En la primera se le pide al estudiante que observe una imagen en donde se da un ejemplo de una cadena trófica de 5 eslabones, a partir de ahí debe (plasmar) una cadena trófica desde la cotidianidad. La segunda es de selección múltiple con única respuesta, en la que se le solicita seleccione el orden correcto de los eslabones en una cadena trófica.

Partiendo de lo anterior, para la pregunta #6 los estudiantes en el pre-test obtuvieron una puntuación de 15,1 puntos, equivalente a una valoración igual a 2, mientras que en el pos-test los

estudiantes mostraron una puntuación de 37,5 puntos, que es igual a una puntuación de 4; desde su escala de 2 puntos (Ver tabla 12). Por otro parte, en la pregunta #7, la población obtiene en el pre-test una puntuación de 45 puntos, que traduce a una valoración igual a 3, mientras que, en el pos-test obtuvieron una puntuación igual a 87 puntos, equivalente a una valoración de 5; en su escala de 3 puntos (Ver tabla 13). Con los datos anteriores, se resaltar que los estudiantes si mejoraron sus conocimientos en todo el tema en general. Pues, terminan con conocimientos muy buenos en su pos-test, por ejemplo: el estudiante en el pre-test escribe en la pregunta #6 "*Hojas → gacela – tigre – humano*" y posterior al proceso, el estudiante responde escribiendo perfectamente una cadena trófica, agregando las flechas que simbolizan el flujo de energía "*Arbusto → venado → león → buitre*"; mientras que, en la pregunta #7 selecciona correctamente la opción "*Productor, consumidor primario, consumidor secundario y descomponedor*" en el pre-test y pos-test. Dicho esto, se dice que su aprendizaje fue proporcional para las dos preguntas; logrando subir dos valoraciones por cada caso. Finalmente, se establece que este grupo termina teniendo *un buen conocimiento del tema*, cuando los estudiantes tienen que apropiar un concepto para relacionarlo con su realidad y además *tienen un excelente dominio del tema* cuando tienen que ordenar correctamente los grupos tróficos en la cadena trófica.

Figura 14. Resultados grupo experimental, tema: Cadena trófica. Pre-test vs pos-test.





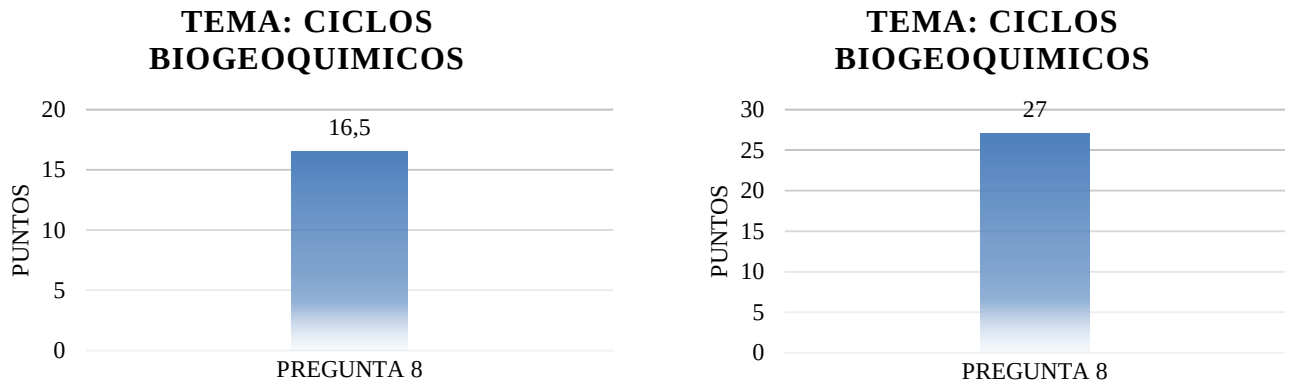
Fuente: Elaboración propia

- **Tema: Ciclos biogeoquímicos**

El tema que comprende los ciclos biogeoquímicos fue recogido en el cuestionario por la pregunta #8. En ella, se le pide al estudiante completar los enunciados que definen los diferentes ciclos biogeoquímicos.

Dicho esto, los estudiantes lograron una puntuación de 16,5 puntos, equivalente a una valoración igual a 2 en el pre-test. En tanto que, en el pos-test los estudiantes finalmente obtuvieron una puntuación de 27 puntos, que es igual a una valoración de 3; desde su escala de 1,5 puntos (Ver tabla 11). Con estos resultados, se puede concluir que esta población logro avanzar como grupo en su dominio con el tema, ya que, en particular el estudiante en los resultados del pre-test responde correctamente "*Ciclos gaseosos, ciclos sedimentarios, y ciclo hidrológico*"; mientras que en el pos-test responde correctamente "*Ciclos gaseosos y ciclos hidrológicos*". Lo anterior, permite dejar en claro que como población permitió subir a una mejor valoración, aunque en algunos hayan disminuido su aprendizaje. Finalmente, se establece que la población parte teniendo p*oco dominio del tema*, hasta lograr *tener un dominio moderado del tema*: ciclos biogeoquímicos.

Figura 15. Resultados grupo experimental, tema: ciclos biogeoquímicos. Pre-test vs pos-test.



Fuente: Elaboración propia

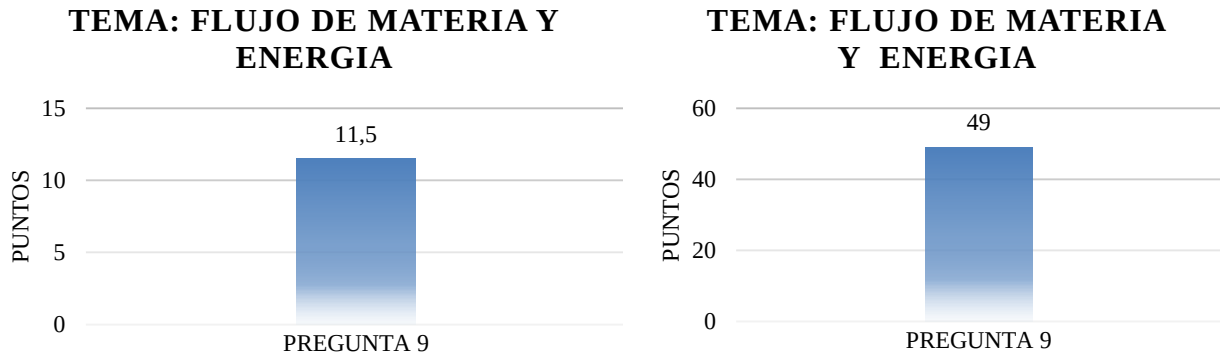
- **Tema: Flujo de energía**

El tema: flujo de materia y energía se recogió en la pregunta #9 del cuestionario. En esta pregunta se le pide al estudiante que responda y escriba ¿Por qué es importante el flujo de energía en una cadena trófica?

Habiendo dicho esto, la siguiente figura muestran los resultados del pre-test con una puntuación de 11,5 puntos, equivalentes a la valoración igual a 1; mientras que en el pos-test los estudiantes muestran una mejora con una puntuación de 49 puntos, que significa una valoración igual a 3; en su escala de 3 puntos (Ver tabla 13). Es importante tener en cuenta estos resultados, debido a que, el tema maneja un grado de abstracción muy alto, el punto de partida de los estudiantes fue muy bajo, pues el estudiante el estudiante responde a la pregunta en el pre-test "*Porque no podríamos movernos*" y como terminan en el proceso "*porque con la energía se pueden desarrollar las actividades diarias y sin ella no habría vida ni cadenas tróficas*". Lo anterior, permite diferenciar el nivel de apropiación sobre el flujo de energía, ya que después de haber aplicado la propuesta, sus respuestas son más elaboradas y con una fundamentación clara.

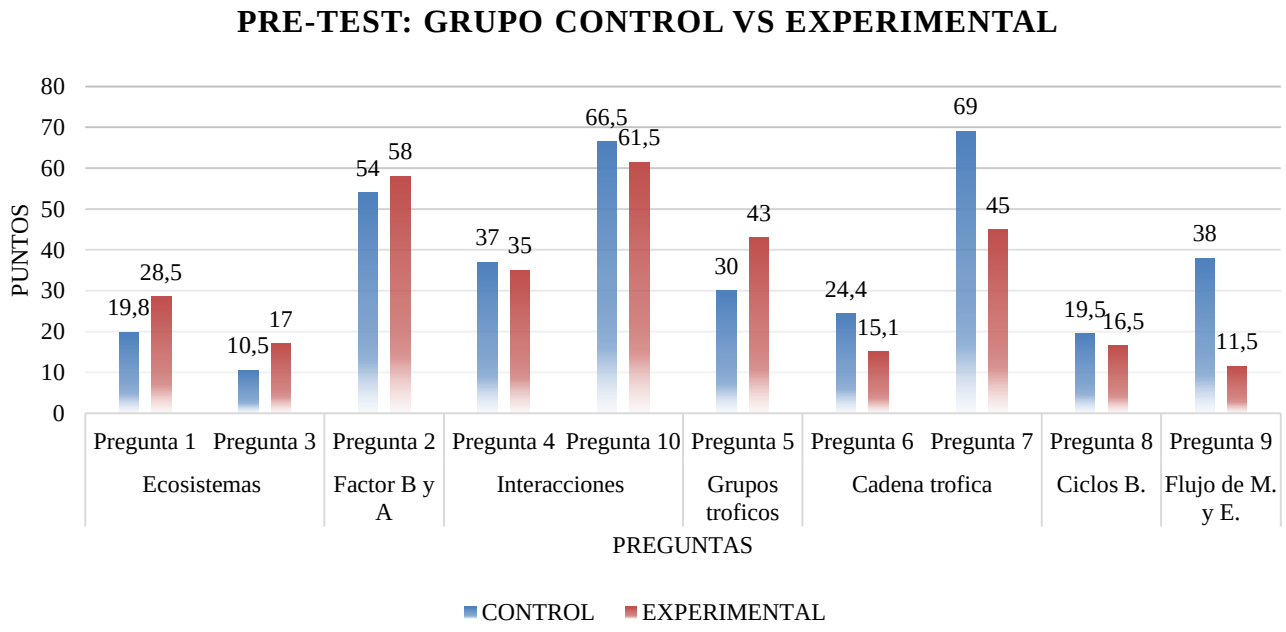
Finalmente, se establece que los estudiantes si tuvieron una notable mejora en su aprendizaje, pues parten desde una mala fundamentación sobre el tema, es decir, *desconocen el tema* y después de aplicar la propuesta logran tener *dominio moderado del tema*.

Figura 16. Resultados grupo experimental, tema: flujo de materia y energía. Pre-test vs pos-test.



5.5.5. Resultados y análisis pre-test: grupo control vs grupo experimental

Figura 17. Resultados pre-test: grupo experimental vs grupo control



Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta la gráfica *pre-test: grupo control vs grupo experimental*, se hacen algunas apreciaciones en las que se puede evidenciar como se ubican conceptualmente ambas poblaciones a la hora de empezar esta investigación. Para empezar, la gráfica nos presenta que hay una diferenciación en el dominio conceptual en las dos poblaciones, evidenciado por el tamaño de las barras. Por ejemplo: en el concepto cadena trófica el grupo control tiene un mejor manejo del tema que el grupo experimental, pues los estudiantes tienen noción del concepto de grupos tróficos y además reconocen el posible orden dentro del ecosistema; mientras que, en las preguntas que respecta al tema de Ecosistemas el grupo experimental tiene una mejor fundamentación teórica, ya que, en general los estudiantes tienen conocimientos previos que den cuenta del concepto ecosistemas y aún más, reconocen los tipos existentes. A continuación, se hará, un análisis por cada uno de los grupos.

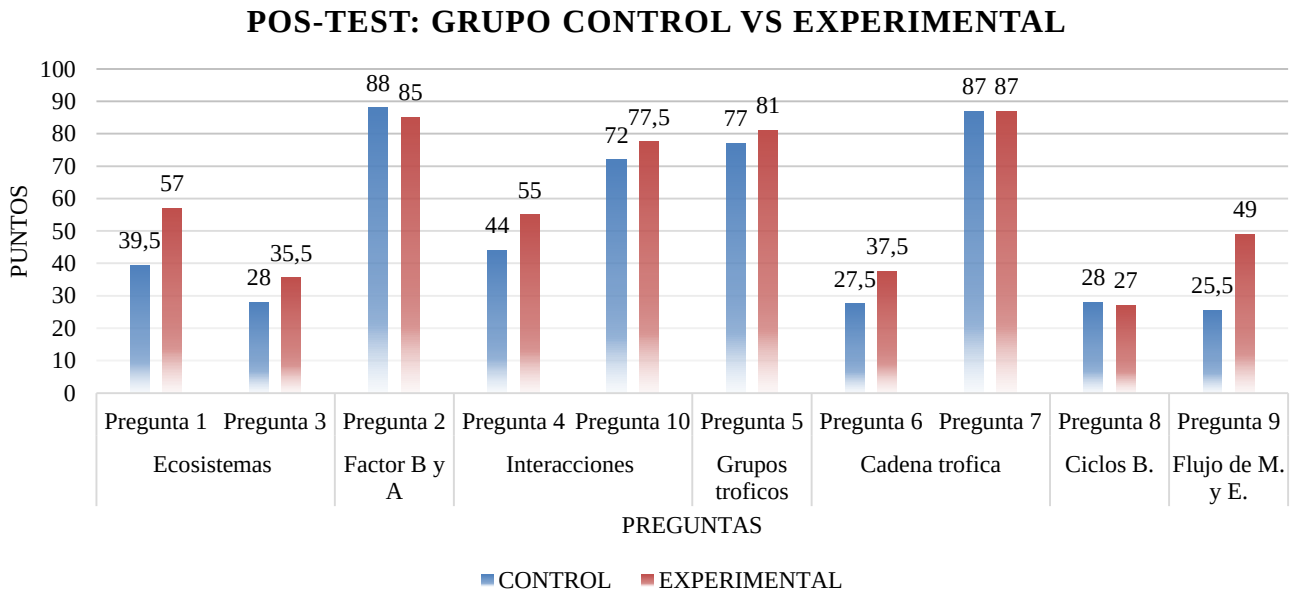
Para ello, el *grupo control* (Color azul) se ha caracterizado por ser una población homogénea, es decir, que en sus resultados a nivel grupal no se generan picos, con calificaciones buenas o malas. Este hecho hace que el este grupo arranque con una ventaja conceptual de todo el tema ecosistemas. Cabe resaltar, que existen temas como: interacciones, cadena trófica, ciclos biogeoquímicos y flujo de energía que este grupo domina conceptualmente con superioridad al grupo experimental.

Por el otro lado, se encuentra el *grupo experimental* (Color rojo), que se ha caracterizado por tener una población más heterogénea. Pues, a la hora de calificar individualmente los cuestionarios se pudo evidenciar muchos picos positivos como también negativos en toda la población; lógicamente esto repercute en las puntuaciones totales y hace que este grupo

experimental inicie su proceso con un poco de inferioridad conceptual respecto al grupo control en el tema de Ecosistemas.

5.5.6. Resultados y análisis pos-test: grupo control vs grupo experimental

Figura 18. Resultados pos-test: grupo experimental vs grupo control



Fuente: Elaboración propia

Después de que ambos grupos han tenido una formación del tema en mención, la gráfica del pos-test muestra resultados diferentes en comparación a la gráfica anterior. A simple vista, en los resultados de ambos grupos no se evidencia una superioridad conceptual tan marcada en el uno sobre el otro; a excepción del tema flujo de energía. Si no, que por el contrario predomina una igualdad en el nivel de dominio del tema Ecosistemas.

Dicho lo anterior, el *grupo control* logra mantener su manejo del tema en los conceptos: Factor biótico y abiótico y ciclos biogeoquímicos. Mientras que, los estudiantes bajan su

fundamentación teórica en los temas de interacciones, cadena trófica y flujo de energía. Por otra parte, el grupo experimental, conserva el dominio del tema a los que respecta la definición de ecosistemas y grupos tróficos; aunque en el tema de factor biótico y abiótico se vea superado en el dominio del tema por el grupo control. De forma general, el grupo experimental logra ubicarse en un mismo nivel conceptual que el grupo control, e incluso mucho mejor que el grupo control; sin bien es cierto, la ventaja final no es tan considerable como lo muestra la gráfica, pero si logra tener un mejor desarrollo conceptual y ubicarse al mismo nivel que sus compañeros (Grupo control). Finalmente, la gráfica permite resaltar el progreso que tuvieron los estudiantes del grupo experimental en los temas: interacciones, cadena trófica y flujo de energía; esto debido a que, se nota el contraste en la superación con respecto al dominio del tema, después de haber aplicado la propuesta basada en herramientas multimediales a partir de los fundamentos de la mediación.

Lo anterior, permite mostrar que las herramientas multimediales en acompañamiento de un docente mediador, puede tener resultados positivos en los estudiantes. Por ejemplo, para abordar el tema de interacciones se hizo uso de un video, acompañado de preguntas ambientadoras. Esto debido a que por medio del video el profesor mediador, puede pausar el video, mostrar ejemplos de interacciones reales y cercanas, puede incentivar la participación y construcción del conocimiento con los estudiantes. Lo anterior, destaca la importancia del papel del docente mediador, ya que el este será la persona que va a estar guiando la discusión y en este proceso el docente será quien esté atento a nuevas respuestas positivas y negativas, presto a buscar nuevos estímulos para así lograr superar las dificultades y posteriormente construir un conocimiento en los estudiantes sobre las interacciones en los ecosistemas.

6. Conclusiones

Teniendo en cuenta que el objetivo que ha estado orientando esta investigación es *mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje del tema ecosistemas a partir de herramientas multimediales desde los fundamentos de la mediación didáctica en grado 7 del a institución Santa Fe*, se establecen unas conclusiones, que son resultado del análisis de los resultados obtenidos antes y después de aplicar las propuestas con las dos poblaciones.

- Las herramientas multimediales por si mismas pueden generar mejoras en el aprendizaje y por ende también en el manejo de los conocimientos de las ciencias; por lo que ello implica la motivación en los estudiantes para aprender. Sin embargo, estas se pueden potencializar aún más sin son usadas desde los fundamentos de la mediación didáctica, ya que, ésta concibe al docente mediador como la persona que es capaz de mediar entre el estudiante y los estímulos del exterior (conocimiento); recibiendo estos estímulos, modificándolos, para luego llevarlos a los estudiantes con ayuda de diferentes herramientas; que para este caso herramientas multimediales.

- Los estudiantes del *grupo control* y *grupo experimental* mostraron un avance en su dominio del tema ecosistemas al terminar el proceso; más aún, es importante resaltar que el aprendizaje del tema fue mucho más pronunciado en el *grupo experimental*. Dicho esto, es necesario destacar el notable progreso en el dominio conceptual del *grupo experimental* en los temas: interacciones, cadena trófica y flujo de energía, debido a que, para cada uno de estos temas se hizo uso de distintas herramientas multimediales. Por ejemplo, el uso de un video pausado surtió buenos resultados, porque permitió que los estudiantes puedan construir un concepto a

partir de ejemplos que representen una interacción; sin necesidad que el profesor se lo replique del libro. El simulador por su parte fue productivo, ya que el estudiante empieza a sentirse fascinado por las imágenes en movimiento en acompañamiento de la guía del docente; además, el simulador brindo a los estudiantes un apoyo para disminuir el nivel de complejidad y abstracción, además, ayudo a los estudiantes a ser más conscientes del flujo de energía existente en un ecosistema, ya que solo son conscientes de flujo de materia y alimento, como también, puede articular los diferentes grupos tróficos en una cadena trófica, además, de poder tener una visión más secuencial y no fragmentada de la misma. Es aquí donde retoma la importancia del docente mediador a partir de la motivación y utilización de este tipo de recursos de tal forma que permita fortalecer las habilidades en los estudiantes permitiendo así mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje

- Por último, al terminar todo el proceso se establece el nivel conceptual del *grupo control* y el *grupo experimental*, haciendo la salvedad que el análisis se hizo a nivel grupal. Por tanto, se encontró que ambos grupos mostraron mejoras en su aprendizaje del tema ecosistemas; sin embargo, los estudiantes del gr*upo experimental* tuvieron un mejor desarrollo conceptual en toda la temática. Por tanto, recurriendo al valor promedio se encontró que el *grupo control* termina su proceso con un dominio moderado del tema, esto significa que a pesar de ser un grupo homogéneo no lograron apropiarse por completo de conceptos como: la cadena trófica o conceptos más abstractos como el flujo de energía; mientras que el *grupo experimental* termina su proceso teniendo un buen dominio del tema, esto significa que los estudiantes lograron comprender más los conceptos desarrollado en la propuesta; resaltando que los estudiantes se habían caracterizado por pertenecer a un grupo más heterogéneo y que al final del proceso el grupo mostro fortaleza en los conceptos: interacciones, cadena trófica y flujo de

materia y energía; hecho que llevo en gran medida presentar unos buenos fundamentos teóricos y ser una población más homogénea conceptualmente.

7. Bibliografía

Audesirk, T., Audesirk, G., & Byers, B. (2008). *Biología. La vida en la Tierra.* México: Pearson Educación.

Bravo, B., & Jiménez, M. P. (2014). Articulación del uso de pruebas de flujo de energía en los ecosistemas en argumentos de alumnado de bachillerato. *Enseñanza de las ciencias : revista de investigación y experiencias didácticas* , 425-442.

Carmen, L. (1999). El estudio de los ecosistemas. *Alambique: Didáctica de las ciencias*, 47-54.

Cardona J. (2017). Implementación de las TIC y su incidencia en el aprendizaje del sistema nervioso. Universidad del Valle.

Cladellas, R. (s.f). Aportes y perjuicios de las TIC's a la educación. Universidad Autónoma de occidente.

Curtis, E., Barnes, S., Schnek, A., & Massarini, A. (2008). *Biología.* Buenos Aires: Medica Panamericana.

Del Carmen. (1999). El estudio de los ecosistemas.

Díaz, F. (2003). Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. *Revista Electrónica de Investigación Educativa, 5 (2),* 1-13.

Espinosa Ríos, E. A. (2016). La formación docente en los procesos de mediación didáctica. Revista Praxis.

Espinosa Ríos, E. A. (2016). La reflexión y la mediación didáctica como parte fundamental en la enseñanza de las ciencias: un caso particular en los procesos de la formación docente. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (40), 175-209.

Federación de enseñanza. (2011). El uso didáctico del video. Temas para la educación. Revista digital para profesionales de la enseñanza.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). Metodología de la investigación.

Hincapié, C. (2016). Intervención didáctica basada en las TIC, como estrategia para le enseñanza del flujo de energía en los ecosistemas de desierto. Estudio en el colegio Calasanz, Medellín. *Facultad de ciencias. Universidad Nacional de Colombia*.

Morón, A. C., & Aguilar, D. (1994). Multimedia en educación. *Comunicar*, (3), 81-88.

Pontes, A. (2005). Aplicaciones de las Tecnologías de Información y de la Comunicación en la educación científica. Primera parte: funciones y recursos. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2-18.

Rincón, M. E. (2011). Concepciones de los estudiantes de educación básica sobre ecosistema. Una revisión documental. *Bio-grafía. Escritos sobre biología y su enseñanza*, 77-93.

Ríos, E. A. E. (2016). La formación docente en los procesos de mediación didáctica. *Praxis*, (12), 90-102.

Riveros, V., & Mendoza, M. (2005). Bases teóricas para el uso de las TIC en Educación. *Encuentro Educacional*, 315-336.

Ruiz, V. (2018). Fortaleciendo la competencia científica identificar en estudiantes de grado segundo a través de un ambiente de aprendizaje potenciado por TIC desde una perspectiva de la mediación didáctica. Universidad del Valle.

Ruiz & Espinosa (2019). Fortaleciendo la competencia científica identificar en estudiantes de grado segundo a través de un ambiente de aprendizaje potenciado por TIC desde una perspectiva de la mediación didáctica

Sáez López, J. M. (2015). Actitudes de los docentes respecto a las TIC, a partir del desarrollo de una práctica reflexiva.

Sepúlveda, L. (2014). La incorporación de la tecnología en la enseñanza de la química. Área de educación en ciencias y tecnología. Universidad del Valle.

Tébar, L. (2009). El perfil del profesor mediador. Santillana.

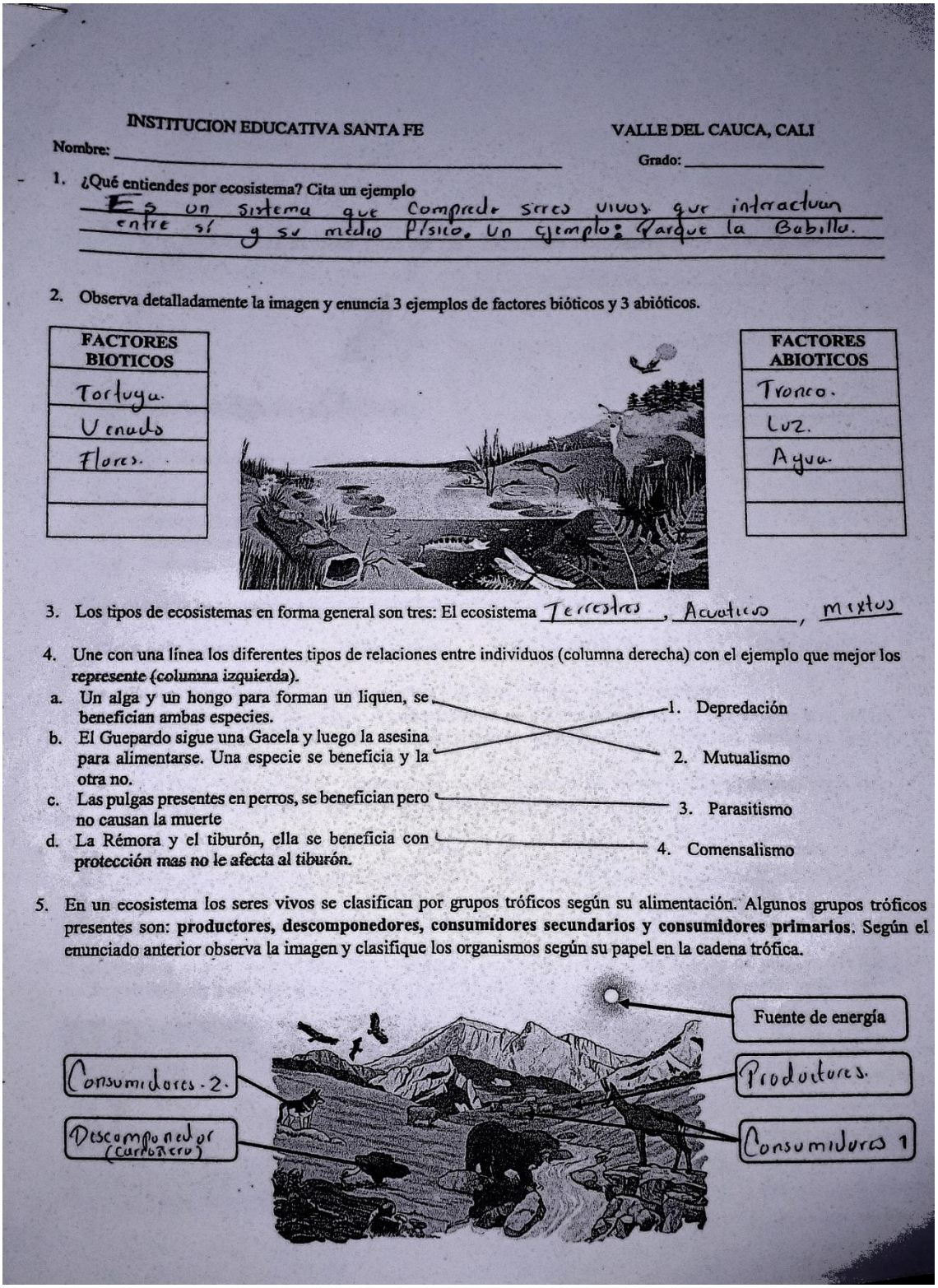
Ruíz, F. (2007). Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, 41-60.

Viáfara R. (s.f). La relación de las tecnologías de la información y la comunicación, los medios didácticos tecnológicos y la enseñanza de las ciencias naturales. Pág. 314-315.

Zabalegui J. A. (2014). Master universitario en formación del profesorado de educación secundaria. Especialidad tecnología. Upna.

Anexos

Anexo #1.



INSTITUCION EDUCATIVA SANTA FE — VALLE DEL CAUCA, CALI

Nombre: _____ Grado: _____

1. ¿Qué entiendes por ecosistema? Cita un ejemplo

Es un sistema que comprede seres vivos que interactuan entre sí y su medio físico. Un ejemplo: Parque la Babilla.

2. Observa detalladamente la imagen y enuncia 3 ejemplos de factores bióticos y 3 abióticos.

FACTORES BIOTICOS
Tortuga.
Venado
Flores.

FACTORES ABIOTICOS
Tronco.
Luz.
Agua.

3. Los tipos de ecosistemas en forma general son tres: El ecosistema Terrestres, Acuaticos, mixtos

4. Une con una línea los diferentes tipos de relaciones entre individuos (columna derecha) con el ejemplo que mejor los represente (columna izquierda).

a. Un alga y un hongo para forman un liquen, se benefician ambas especies.
b. El Guepardo sigue una Gacela y luego la asesina para alimentarse. Una especie se beneficia y la otra no.
c. Las pulgas presentes en perros, se benefician pero no causan la muerte
d. La Rémora y el tiburón, ella se beneficia con protección mas no le afecta al tiburón.

1. Depredación
2. Mutualismo
3. Parasitismo
4. Comensalismo

5. En un ecosistema los seres vivos se clasifican por grupos tróficos según su alimentación. Algunos grupos tróficos presentes son: **productores, descomponedores, consumidores secundarios y consumidores primarios**. Según el enunciado anterior observa la imagen y clasifique los organismos según su papel en la cadena trófica.

6. En la imagen se da un ejemplo de cadena trófica con 5 eslabones. Desde tu cotidianidad escribe tu propia cadena trófica con 4 eslabones.

Maíz ⇒ Loro → Gavilan → Gallinazo → Hongo

7. Seleccione el orden correcto de los distintos eslabones en una cadena alimenticia.

- o Productor, consumidor secundario, consumidor primario y descomponedor.
- o Consumidor secundario, consumidor primario, descomponedor y productor.
- o Descomponedor, consumidor primario, consumidor secundario y productor.
- ● Productor, consumidor primario, consumidor secundario y descomponedor.

8. Tenga en cuenta las siguientes frases para completar los siguientes enunciados.

Ciclos de la materia **Ciclos gaseosos** **Ciclos sedimentarios** **Ciclo hidrológico**

- En los ciclos Gaseosos, los principales son los del carbono, oxígeno y nitrógeno.
- Los Ciclos Sedimentarios. se caracterizan porque los nutrientes circulan principalmente en la corteza terrestre suelo y los elementos son reciclados más lentamente que los ciclos anteriores, retenidos en las rocas sedimentarias.
- En el Ciclo Hidrologicos, el agua circula entre el océano, el aire, la tierra y los organismos vivos. Este ciclo también distribuye el calor solar y permite el movimiento de nutrientes.

9. ¿Por qué es importante el flujo de energía en una cadena trófica?
El flujo de energía es importante. porque todos los seres vivos de los grupos tróficos. pueden realizar sus actividades para sobrevivir. En plantas. realizar su propio alimento y animales para desplazarse, respirar, correr Etc.

10. A continuación se presenta la imagen de un ecosistema. teniendo en cuenta la importancia del papel que desempeñan los factores bióticos y abióticos en él, determine ¿qué ocurriría en el ecosistema si dejaría de existir las plantas?

Lo que ocurriría es que el ecosistema dejaría de estar en equilibrio y ocurriría un desastre. Ya que las plantas son los que producen el oxígeno por medio de la Fotosíntesis. Además, el flujo de energía entre los grupos tróficos. debido a que los consumidores primarios no tendrían de que alimentarse.