UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Implementación de medios digitales en la enseñanza del uso sostenible del recurso agua en la básica primaria

Sindy Vanessa Vahos Mesa

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias
Medellín, Colombia
2016

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Implementación de medios digitales en la enseñanza del uso sostenible del recurso agua en la básica primaria

Sindy Vanessa Vahos Mesa

Trabajo final de maestría presentado como requisito parcial para optar al título de:

Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Asesor:

PhD. Julián Moreno Cadavid

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias
Medellín, Colombia
2016

Dedicatoria

“Nunca consideres el estudio como una obligación,
sino como una oportunidad para penetrar en el
bello y maravilloso mundo del saber”.
–Albert Einstein

Agradecimientos

A Dios, por permitirme tener salud, fortaleza física y mental para continuar con mis objetivos.

A mi familia, por su acompañamiento y paciencia durante todo el proceso de formación como magíster.

A la Universidad Nacional de Colombia (sede Medellín), por brindarme la oportunidad de realizar la maestría.

Al estudiante de especialización en sistemas, el señor Cristian David Mazo Muñoz –uno de los creadores de la plataforma *Placco*, y desarrollador del juego virtual–, quien con su paciencia y dedicación contribuyó a que todo esto se hiciera posible.

Al director del trabajo el PhD Julián Moreno Cadavid, por permitirme hacer parte de este proyecto que, seguramente, tendrá una incidencia maravillosa en el campo educativo; además, por el tiempo dedicado en la construcción de este trabajo.

A la Institución Educativa Gilberto Echeverri Mejía del municipio de Bello, por brindarme los espacios necesarios para realizar la propuesta de intervención.

Resumen

La enseñanza del uso sostenible del recurso agua es un elemento clave para el cuidado del medio ambiente desde la educación básica, media y superior ya que se relaciona de manera directa e indirecta con cada uno de los entornos que se proponen en los estándares básicos del Ministerio de Educación Nacional. (Entorno vivo, entorno físico, ciencia, tecnología y sociedad). Por tal motivo los docentes de ciencias naturales deben centrar sus esfuerzos en buscar y crear nuevas estrategias de enseñanza hacia el cuidado, ahorro y uso eficiente de este líquido de vital importancia para la vida de todos los seres que habitan el planeta, generando en los estudiantes un pensamiento crítico y reflexivo frente a todas las problemáticas medio-ambientales que aquejan a la sociedad.

En este sentido, al tener a disposición las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se pueden concebir diversas formas de enseñanza que son atractivas para los estudiantes. Por tal razón, esta propuesta tiene como intención la implementación de medios digitales en la enseñanza del uso sostenible del recurso agua, por medio de un juego virtual en los estudiantes del grado cuarto de la Institución Educativa Gilberto Echeverri Mejía del municipio de Bello, Antioquia.

Palabras claves: Tecnología, Educación, Aprendizaje, Enseñanza, Juegos Virtuales, Uso sostenible del agua.

Abstract

The teaching of the sustainable use of the water resource is a key element to take care the environment from elementary school, high school and higher education since it is directly or indirectly related with each one of the settings proposed by the Ministry of Education Curricular Guidelines (living setting, physical setting, Science, Technology and society). For this reason, science teachers must focus their efforts on seeking and creating new teaching strategies towards the care, saving and efficient use of this liquid of vital significance for all living beings of the planet, generating on students a critical and reflective thinking in relation to environmental problems which afflict society.

In this sense, having at hand Information and Communications Technology (ICTs), different ways of teaching can be conceived which are attractive to students. Therefore, this proposal has as a goal, the implementation of digital means in the teaching of sustainable use of water resource through a virtual game in fourth elementary graders from Institución Educativa Gilberto Echeverri Mejía in Bello municipality, Antioquia.

Keywords: *Technology, Education, Learning, Teaching, Virtual games, Sustainable use of the water.*

Contenido

Dedicatoria III
Agradecimientos V
Resumen VI
Abstract VII
Contenido VIII
Lista de Figuras X
Lista de Tablas XI
Introducción 12
1. Aspectos Preliminares 14
1.1. Selección y Delimitación del Tema 14
1.2. Planteamiento del Problema 14
1.2.1. Antecedentes 14
1.2.2. Descripción del problema 17
1.2.3. Formulación de la Pregunta 17
1.3. Justificación 18
1.4. Objetivos 19
1.4.1. Objetivo General 19
1.4.2. Objetivos Específicos 19
2. Marco Referencial 20
2.1. Marco Teórico 20
2.2. Marco Conceptual - Disciplinar 23
2.3. Marco Legal 27
2.4. Marco Espacial 29
3. Diseño Metodológico 31
3.1. Tipo de Investigación 31
3.2. Instrumentos de Recolección de Información 33
3.3. Población y muestra 33

3.4. Cronograma 34
4. Trabajo Final 36
4.1. Caracterización demográfica 36
4.2. Diseño de la estrategia implementada 37
4.3. Metodología para la evaluación de la estrategia 43
4.4. Análisis Cuantitativo 44
4.4.1. Grupo de control 44
4.4.2. Grupo experimental 47
4.4.3. Análisis inferencial 49
4.4.4. Encuesta al grupo experimental 50
4.5. Análisis Cualitativo 53
5. Conclusiones y Recomendaciones 59
5.1. Conclusiones 59
5.2. Recomendaciones 60
6. Bibliografía 62
7. Anexos 65
7.1. Formato Pre-test 65
7.2. Formato Pos-test 66
7.3. Encuesta de Satisfacción 67
7.4. Registro Fotográfico 68
7.5. Aviso informativo 70
4.4 Diario de campo 71

Lista de Figuras

Figura 2-1. Ubicación geográfica de la institución educativa 29
Figura 4-1. Comunas del municipio de Bello, Antioquia 36
Figura 4-2. Pixton: aplicativo online para creación de comics 37
Figura 4-3. Ejemplo de historieta diseñada para el juego 38
Figura 4-4. Screenshot: cinema 39
Figura 4-5. Screenshot: película en el cinema 39
Figura 4-6. Screenshot: formato de las preguntas 40
Figura 4-7. Screenshot: vista de libro 41
Figura 4-8. Screenshot: vista de diálogos 42
Figura 4-9. Screenshot: vista construcción colectiva 43
Figura 4-10. Diagrama de dispersión para aciertos: pre-test control 45
Figura 4-11. Histograma de frecuencias para aciertos: control pre-test 46
Figura 4-12. Histograma de frecuencias para aciertos: control post-test 47
Figura 4-13. Histograma para aciertos: experimental pre-test y post-test 48
Figura 4-14. Diagrama de dispersión para aciertos: pre-test control 49
Figura 4-15. Diagrama de frecuencias: satisfacción de expectativas 50
Figura 4-16. Diagrama de frecuencias: interés por el juego 51
Figura 4-17. Diagrama de frecuencias: importancia de contenidos 51
Figura 4-18. Diagrama de frecuencias: uso adecuado del recurso 52
Figura 4-19. Diagrama de frecuencias: experiencia 52
Figura 4-20. Opciones de respuesta en la encuesta de satisfacción 54

Lista de Tablas

Tabla 2-1. Normograma: contexto nacional 27
Tabla 3-1. Planificación de actividades 34
Tabla 3-2. Cronograma de actividades 35
Tabla 4-1. Medidas de resumen: control pre-test 44
Tabla 4-2. Medidas de resumen: control pos-test 46
Tabla 4-3. Medidas de resumen: experimental pre-test y pos-test 47
Tabla 4-4. Resultados inferenciales: diferencia de medias 50
Tabla 4-5. Descripción de actividades 53

Introducción

Los estudiantes que hoy en día asisten a las aulas de clases se reconocen a sí mismos como individuos digitales. La mayor parte de sus vidas se ha visto influenciada por los avances tecnológicos del siglo XXI y por ello, se hace necesario que las prácticas pedagógicas reorienten su curso hacia una educación contextualizada donde los niños y jóvenes tengan más posibilidades de aprender desde los diferentes medios tecnológicos.

La tecnología brinda la oportunidad de generar espacios pedagógicos y didácticos con miras a un nuevo marco de la enseñanza – aprendizaje, Es por ello que los docentes deben asumir una postura reflexiva con el ánimo de generar un cambio en su propio quehacer conociendo, utilizando y promoviendo las TIC de forma que se conviertan en herramientas dinamizadoras de experiencias significativas de aprendizaje.

Es necesario tener presente que el uso de las TIC no tiene como objetivo principal, o al menos en este caso, reinventar las prácticas pedagógicas, sino ampliar sus posibilidades y para lograrlo se requiere que los educadores-además de manejar los contenidos propios de su área y de dominar algunas competencias pedagógicas- implementen estrategias relacionadas con el manejo de herramientas tecnológicas y sus posibles aplicaciones en el aula de clase.

Las TIC deben convertirse en aliado permanente de la práctica docente al ofrecer un sinnúmero de posibilidades como, por ejemplo, reinventar los discursos y las prácticas pedagógicas con miras a fomentar en los estudiantes el entusiasmo hacia el aprendizaje, la sensibilidad y la posibilidad de aplicar lo aprendido en un contexto real y positivo.

Ahora bien, aunque las recientes investigaciones sobre el uso de los medios digitales en el aprendizaje muestran un panorama alentador en lo concerniente a los resultados positivos del trabajo con las TIC en las aulas de clase, no quiere decir que el contar con los medios tecnológicos sea sinónimo de éxito, es necesario comprometer a toda la comunidad educativa en un cambio a favor de los procesos educativos.

En relación con lo anterior, el trabajo que se presenta recoge aspectos fundamentales del como la tecnología ha sido un punto de partida para los avances en cuanto a la enseñanza-aprendizaje. Se analiza así, la función del docente y el rol que desempeña el estudiante en la dinámica educativa mediada por las TIC y sus múltiples aplicaciones, en este caso los juegos virtuales educativos. El trabajo realizado se basa en la enseñanza del uso sostenible del recurso agua, con este tipo de plataformas educativas se procura que los estudiantes encuentren una forma didáctica y funcional a la hora de aprender algún concepto.

Se pretende con esta intervención, contribuir en la enseñanza de la educación ambiental, tema bien importante para la sociedad y al cual se le da poca trascendencia en la escuela. Se hace énfasis en el recurso natural “agua” pues es fundamental para toda la vida del planeta, y por ende desde las edades más tempranas debe desarrollarse el amor por el cuidado del líquido vital. Es necesario aprovechar el vínculo que existe de los niños y niñas con las tecnologías y los juegos digitales, siendo así un medio llamativo para la adquisición de conocimientos pertinentes que puedan ser llevados a los diferentes contextos. Este tipo de dinámicas educativas, transforman los procesos de enseñanza y constituyen un material motivador en los educandos.

La propuesta está fundamentando desde el constructivismo social de Lev Vygotsky en donde se considera el conocimiento como un proceso de interacción social, también se toman aspectos del Aprendizaje Significativo Crítico (ASC) en donde Marco Antonio Moreira estable once principios y en este trabajo se hace énfasis espacial en siete de ellos, que son:

- Interacción social y del cuestionamiento
- Interacción entre nuevos conocimientos y conocimientos previos
- Aprende a partir de lo que ya sabemos
- La no centralización en el libro de texto
- Conocimiento como lenguaje y la conciencia semántica
- La no utilización de la pizarra, diversidad de estrategias
- Des-aprendizaje

Todo esto con la finalidad de generar la adquisición de conocimientos sólidos, pertinentes y realmente significativos en la vida de los estudiantes a partir de la construcción conjunta en los procesos de interacción entre los individuos.

1. Aspectos Preliminares

1.1. Selección y Delimitación del Tema

La enseñanza del uso sostenible del recurso agua.

1.2. Planteamiento del Problema

1.2.1. Antecedentes

La enseñanza de la educación ambiental tiene una implicación importante en los contextos sociales, culturales y educativos, aunque está inmersa en el currículo no se le da el suficiente valor quedando aislada a algunos proyectos que difícilmente trascienden del papel. Ciertamente instituciones a nivel mundial, nacional y local se han interesado por tratar el tema del recurso agua desde una perspectiva formativa, en donde el primer aspecto se resume en la promoción y sensibilización, seguidamente la adquisición de conocimientos sobre las problemáticas medio ambiental y luego la participación de la comunidad en torno a la gestión ambiental.

En el campo educativo se ha venido trabajando en los últimos años con una mayor intensidad en el tema de los recursos naturales, pues es bien sabido para todos que la sociedad enfrenta una crisis ambiental ya sea por la escasez, contaminación, uso inadecuado y sobre explotación de los recursos que nos presenta la naturaleza.

La Universidad Católica de Chile en el año 2012, publicó un artículo llamado “El agua un recurso imprescindible para la vida” en este menciona cuales son los tópicos más importantes a la hora de enseñar, estos son:

- Importancia del recurso
- Utilización
- Contaminación

Establece que la enseñanza de este recurso debe ser mediada por los tres aspectos mencionados anteriormente y cada uno de ellos se debe de desarrollar por medio de unidades didácticas que beneficien la investigación fuera del aula y la utilización de metodologías digitales.

(Gutierrez, 2014) Habla sobre los proyectos educativos relacionados con el uso sostenible del agua en Lima, menciona algunas ONG vinculas a la problemática ambiental y hace énfasis en la importancia de incluir los temas medio ambientales en las escuelas, es así como se le da la participación a las comunidades en torno a la forma como están manejando el uso del recurso. Este proyecto tuvo gran acogida en las instituciones educativas donde se promovieron líderes ambientales.

La investigación realizada por (Lampoglia & Barrios, 2008) planteo como criterio analizar los aspectos importantes en el abastecimiento de agua en áreas de difícil acceso económico a nivel de Latinoamérica. Se encontró que hay una insuficiencia en la supervisión del suministro de agua potable en gran parte de la población, por consiguiente, se presentan una serie de enfermedades que afectan a las personas. Debido a que el agua posee gran cantidad de impurezas, microorganismos, bacterias que necesitan ser manejas para que este líquido sea acto para el consumo.

En nuestro país existen varios trabajos que se han preocupado por el tema de la enseñanza aprendizaje de los recursos naturales, desde la gobernación de Antioquia se desplego hace algunos años un programa de ecología y medio ambiente biodegradable llamado PEMAB, el objetivo de este proyecto era la capacitación a los docentes para que se convirtieran en unos replicadores que generaran actitudes en pro del medio ambiente con sus estudiantes y la comunidad educativa en general, a través de dinámicas motivadoras y estrategias que impulsaran el cambio de actitud frente a los problemas ecológicos, naturales, y de residuos sólidos.

Luz Myriam Vélez (2013) integra algunas áreas del conocimiento como lo son las matemáticas, la biología y la ética, al cuidado y conservación del agua por medio de las tecnologías de la comunicación y la información (TIC), para que este tema se trate de una forma dinámica por medio de entornos de aprendizaje. La importancia de plantearles a los estudiantes los beneficios de promover el cuidado del agua en cualquier contexto, favorece un empoderamiento para la solución del problema.

Por otro lado, al querer que esta propuesta de enseñanza y aprendizaje del uso sostenible del recurso agua tenga como estrategia la utilización de medios digitales, se encuentran varias alternativas que favorecen la adquisición de conocimientos en los estudiantes y la interacción entre ellos. Por esta razón, (Sanchez Rodriguez, 2009) Hace énfasis en que en la actualidad hay un sinnúmero de plataformas diseñadas para mejorar la adquisición del aprendizaje, además los docentes se deben motivar a utilizar otras

estrategias alternativas a la práctica tradicional, en las cuales se evidencian comunidades de aprendizaje que responden debidamente a situaciones particulares.

Classcraft es una plataforma de juego virtual, en donde por medio de un “juego de rol” se transforman las modalidades de aprendizaje. En la página principal del juego http://www.classcraft.com/es/, se encuentran unas estadísticas que hablan sobre los resultados obtenidos por estudiantes y profesores con la utilización de este tipo de herramientas. Después de realizar un muestreo de docentes que han utilizado Classcraft en el año anterior se concluyó, se pudo evidenciar que: 98% de los estudiantes están más comprometidos con las actividades, 99% de los estudiantes mejoraron el comportamiento en la clase, 88% incrementaron el rendimiento académico en las asignaturas, 89% aumento la eficiencia en el desarrollo de las clases.

(Moreno Cadavid, Montaño, & Duque, 2015) En un artículo escrito para la revista Latinoamérica de estudios educativos, hacen énfasis en que los juegos digitales están en un punto importante en la educación, pues los resultados evidenciados han sido cada vez más satisfactorios. Es importante aclarar que por cuestiones culturales los educandos dedican la mayor parte de su tiempo libre en video juegos, teniendo en cuenta que los niños y jóvenes ya están enlazados frente a una realidad virtual, se vio la necesidad de generar otras alternativas de aprendizaje para ellos. Por este motivo, tratando de ofrecer al estudiante espacios interesante, se han desarrollan juegos que pueden fomentar en gran medida la participación masiva, a la vez que en el tiempo libre se dedican a avanzar en el juego, y gradualmente a medida que se desarrolla se está adquiriendo aprendizajes pertinentes.

En este artículo se plantean los resultados que se han obtenido con un juego llamado Erudito, el cual está basado en la creación de contenido realizado directamente por los docentes que tienen el rol de creador y los estudiantes son los jugadores el juego. Allí, el docente tiene la posibilidad de verificar el avance de cada estudiante y de esta manera determinar si han llegado a la meta establecida. Los estudiantes pueden interactuar con otros jugadores del mismo curso, no solamente se aprende el contenido que el docente implanta, además de esto se generan relaciones sociales.

1.2.2. Descripción del problema

Cuando se habla de la enseñanza de los recursos naturales se tiene en cuenta que es un tema importante, pero no se le presta la suficiente atención. Por lo general se dice mucho sobre éste, aunque la aplicabilidad no es la correcta y por ende los resultados son deficientes. En la Institución Educativa Gilberto Echeverri Mejía, del municipio de Bello se evidencia la falta de iniciativa por parte de los estudiantes en cuanto al ahorro del agua, dejando las llaves de los baños, lava pies, fregaderos y demás abiertas, lo que ocasiona un desperdicio desmesurado del recurso. En épocas de sequía la Institución se ha visto perjudicada al no tener la presión de agua necesaria que abastezca todas las zonas, sin embargo, los niños y niñas que son los más pequeños no tienen el conocimiento necesario para contribuir de alguna manera a mitigar este problema.

Así pues, al tratar de generar conciencia sobre el mal aprovechamiento que se le está dando al recurso, la Institución Educativa ha realizado jornadas ambientales con el propósito de generar una reflexión en cuanto a este problema. A pesar de ello, los esfuerzos han sido en vano porque los estudiantes regresan a sus viejas costumbres desperdiciando del líquido. Desde el área de ciencias naturales se ha pensado que las metodologías adoptadas hasta el momento (charlas, explicación magistral, fichas) son inapropiadas pues no se ha visto una mejoría en este aspecto.

Analizando la situación, se ha considerado utilizar otras estrategias atrayentes como los juegos virtuales, aplicaciones y herramientas tecnológicas que favorezcan en la sensibilización reflexiva sobre la utilización adecuadamente del agua en los espacios institucionales y del hogar, sin embargo no se ha establecido ningún proyecto que tenga una ruta metodológica distinta.

1.2.3. Formulación de la Pregunta

¿Cómo el aprendizaje basado en medios digitales puede favorecer en la enseñanza del uso sostenible del recurso agua?

1.3. Justificación

En la Institución Educativa Gilberto Echeverri Mejía del municipio de Bello, se realiza un proyecto con los estudiantes del grado cuarto, que produzca una motivación correspondiente a la enseñanza del uso sostenible de los recursos naturales, enfocado particularmente en el ámbito del agua. Todo esto se enmarca desde el decreto 1732 de 2014 que habla sobre la cátedra de la paz, la cual establece que “En las instituciones educativas se deben fortalecer aspectos importantes para una cultura apropiada del medio ambiente”, una de las posturas que se considera trabajar es el uso sostenible del recurso agua, tema muy importante en la adquisición de una mentalidad más sensible con relación a las problemáticas ambientales que se están presentando hoy día.

Es importante generar en los estudiantes actitudes y aptitudes correspondientes a la sensibilidad y cuidado de los recursos que ofrece la madre naturaleza. El agua, es un líquido vital que posibilita la existencia de toda forma de vida en el planeta por este motivo, hay que incentivar una cultura sostenible. Una de los fines al interactuar con los niños y niñas es mantener una reflexión constante, para que así tengan la oportunidad de plantear situaciones, clarificar ideas y luchar desde los diferentes contextos por los agentes de cambio socio-ambientales.

La idea con esta intervención es producir en la comunidad una dinámica que busque la adquisición de valores y la relación con el entorno por medio de las comunidades de aprendizaje es así, como se pretende implementar un juego virtual para que los estudiantes tengan la posibilidad de ser protagonistas en su propio aprendizaje, debido a que estas nuevas generaciones de niños y jóvenes tienen un interés particular al interactuar con la virtualidad.

Para concluir, se pretende que los educandos se conviertan en seres críticos, creativos, sociables, protagonistas de su propio aprendizaje, en donde el docente sea un gestor de valores, principios y actitudes, que posibilite la integración de los conocimientos aprendidos tanto en el salón de clase y la virtualidad, llevando todo a la práctica en contextos reales. De esta forma, el estudiante desarrolla habilidades del pensamiento desde el ser, el saber y el hacer.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Implementar desde el área de Ciencias Naturales, un proyecto de aula en el grado 4C de la Institución Educativa Gilberto Echeverri Mejía del municipio de Bello, que favorezca la enseñanza y aprendizaje del uso sostenible del recurso agua a través de metodologías basadas en medios digitales.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Diagnosticar en los estudiantes los conocimientos asociados al recurso agua por medio de un pre test.
- Diseñar contenido didáctico con ayuda de software sobre el manejo adecuado del uso sostenible del recurso agua y temáticas asociadas.
- Intervenir el grado 4C con un juego virtual que potencialice la enseñanza del recurso agua.
- Evaluar el impacto que obtuvo el juego virtual y el contenido transmitido, por medio de un post test.

2. Marco Referencial

2.1. Marco Teórico

La propuesta que aquí se describe tiene como finalidad favorecer los procesos de enseñanza de las ciencias naturales en la línea de Educación Ambiental, con un tema particular denominado Uso Sostenible del Recurso Agua, pues es un elemento de vital importancia para la subsistencia del ser humano y todos los organismos vivos que pueblan la tierra. Por consiguiente, es necesario generar a través de la educación una motivación intrínseca en cada niño y niña, para que desde edades tempranas sepan contribuir desde el ser, el saber y el hacer, hacia una cultura del uso racional de los recursos naturales.

Ahora bien, tratando de fomentar la adquisición de valores como el respeto, la solidaridad, la responsabilidad, la aceptación de la biodiversidad, el sentido de colaboración, la equidad, que son indispensables para el interés hacia el cuidado del recurso agua, se toman en cuenta teorías del constructivismo social y la teoría del Aprendizaje Significativo Crítico, como elementos fundamentales en el desarrollo y afianzamiento de los tópicos más importantes en esta propuesta. El constructivismo ayuda a ampliar la dinámica social para que el individuo asuma un rol participativo ante los contextos determinados, además se realice una “lectura social” que contribuya a analizar los fenómenos desde miradas distintas, es decir, que los aprendizajes dimensionados desde una perspectiva individual tengan la posibilidad de replantearse por medio de otros aspectos. De este modo, al enseñar el uso sostenible del recurso agua, se debe hacer partícipe al educando como un aprendiz social, conjuntamente el docente debe asumir una postura mediadora entre el sujeto y la sociedad.

La propuesta de intervención se desarrolla en cuatro momentos cada uno de ellos presenta estrategias que sirven para facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje en los estudiantes, el primero hace referencia al diagnóstico de cómo se encuentran los niños frente al tema que trata la propuesta, se realiza un pre test que tratara algunos

temas importantes asociados al recurso agua. De esta manera se identificará lo que conocen los estudiantes sobre estos aspectos, seguidamente se socializara con los estudiantes los resultados y a partir de allí se generan actividades que tengan como objetivo promover el espíritu investigativo, el análisis, la discusión, el trabajo en grupo; cuyo soporte teórico es de carácter Vigotskiano y el segundo principio del aprendizaje significativo crítico llamado “interacción social y del cuestionamiento”. De este modo, las problemáticas ambientales en torno a este recurso, deben ser tratadas en conjunto, pues aquejan a cada uno de los integrantes de la sociedad. Las posturas hacia este tipo de situaciones deben ser construidas en colectivo, dando como resultado una adquisición sólida de los aprendizajes que se relacionan con el medio.

Así mismo, (Moreira, 2005) Plantea la importancia de “La interacción entre nuevos conocimientos y conocimientos previos”; por ello es importante conocer qué saben los estudiantes, en este sentido se realiza un taller que indague sobre esos saberes previos en relación con temas que incluyan el reconocimiento del agua como elemento fundamental de la vida, el cambio climático, sequías, inundaciones, concepto de ahorro, salud, higiene y recurso natural; el taller se desarrolla de manera individual y tiene como finalidad la identificación de esos saberes previos que funcionen como anclaje para la nueva información. Esta actividad está soportada por uno de los principios del aprendizaje significativo crítico llamado “conocimiento previo, aprender a partir de lo que ya sabemos”. Pues para que exista un aprendizaje realmente significativo, el aprendizaje previo debe servir como anclaje. Si al analizar las respuestas del taller se identifica que no existen conocimientos previos del tema, la docente recurre a los organizadores previos que según Moreira “Sirven de vínculo entre los nuevos saberes y los ya existentes” por esta razón son una estrategia facilitadora del aprendizaje; se seleccionan los materiales adecuados que para este caso es el organizador expositivo, por medio de un relato sobre la importancia del agua en la vida se abordarían los conceptos que son necesarios para que se entienda mejor la nueva información.

El segundo momento de esta propuesta está basado en el principio de “La no centralización en el libro de texto. Del uso de la diversidad de materiales educativos” En este punto, la docente diseñará con software educativo, editores de video e imagen, material didáctico que se despliega de la plataforma donde esta albergado el juego masivo, ellos son: cuentos que ayudan al aprovechamiento del conocimiento de manera sencilla por medio del lenguaje y la resolución de problemas, las historietas por medio de

la narrativa y las ilustraciones favorecen en el estudiante la adquisición de información importante sobre prácticas ahorrativas para el recurso agua, por mencionar alguno, los videos educativos e ilustrativos podrán ser adaptados de otros ya existentes, su finalidad es instruir a los niños para que dominen un contenido específico, se hará uso de algunos libros como “El secreto del agua”, “Mochilas de agua” que son textos de carácter infantil y su principal objetivo es mostrar la importancia del agua y el por qué hay que tratarla con respeto, también algunas revistas que tengan información relevante y explicativa del tema al ser una fuente de consulta; así, puede existir una relación de lo que el estudiante sabe, con aquello que es nuevo para él, apropiando el nuevo conocimiento modificando el que ya tenía. También en esta oportunidad se hace uso de los principios “Conocimiento como lenguaje y la Conciencia semántica” (Moreira, 2005) pues es necesario apropiar conceptos clave como lo son: sostenibilidad, recurso, agua, contaminación, entre otras. De este modo se adecúa el lenguaje de la educación ambiental a la situación y al contexto haciendo que el sujeto perciba la realidad, teniendo la posibilidad de pensar de forma diferente. Los estudiantes hacen uso de estos recursos audio - visuales desde una red de internet si están trabajando en la sala de computadores de la institución o en sus casas.

Un tercer momento en esta propuesta es la aplicación de un juego masivo en línea, esta estrategia se fundamenta en uno de los principios planteados por (Moreira, Instituto de Física, 2005) que establece, “La no utilización de la pizarra, de la participación activa del alumno, de la diversidad de estrategias de enseñanza” el material audio – visual diseñado por la docente (Cuentos, historietas, acertijos, adaptación de algunos libros y revistas) que tratan temas sobre: El agua como elemento fundamental, fuentes de agua, importancia de los árboles y zonas forestales, usos del agua, desastres naturales, enfermedades asociadas a este recurso, ahorro del líquido; todo esto visto desde diferentes perspectivas sociales, ambientales y económicas. Estas actividades didácticas serán almacenadas en el juego masivo en línea desarrollando por un grupo de investigación de la maestría en sistemas de la UNAL, el contenido creado por la docente se articulará en esta plataforma para que los estudiantes puedan interactuar con él. En este sentido, se pretende dejar a un lado el tablero y estimular en los estudiantes la participación activa en su proceso de enseñanza – aprendizaje.

El juego se divide en fases y cada una involucra misiones que se realizan de manera conjunta. Para poder resolver la misión, los estudiantes deben de asimilar, analizar y

colocar en práctica el contenido dispuesto que tenga que ver con el problema por ejemplo, si los educandos están en una fase donde se plantea el problema sobre ¿Qué métodos se pueden implementar en las casas para propiciar el ahorro del agua? deben de ver los videos, folletos, animaciones, entre otros, que se refieren a el uso racional del líquido por medio del aseo personal (lavamanos, escusado, ducha), en el hogar (lava platos, lavado de ropa, aseo de los piso) por mencionar algunas, de este modo obtienen una información acertada y dinámica. Para superar la misión los estudiantes necesitan colocarse de acuerdo para resolver la situación de manera grupal, Vygotsky en este punto soporta teóricamente la actividad al hablar de la interacción social entre los educandos para la construcción del conocimiento. A groso modo, cuando varias personas trabajan en pro de conseguir un fin, se dinamiza el análisis, la proposición y la reflexión.

El cuarto momento corresponde a la evaluación, que tiene el objetivo de evidenciar si con la estrategia del juego masivo y los recursos audio visuales, lograron aprender los conceptos que se querían. En este punto se encuentra el principio del Aprendizaje Significativo Critico llamado “des-aprendizaje” pues el estudiante debe de dar significado a los nuevos saberes para esto, al finalizar las fases del juego se realizará un post test de forma individual que dé cuenta del conocimiento obtenido a fin de reconstruir el saber de manera organizada prevaleciendo la importancia de las ideas.

2.2. Marco Conceptual - Disciplinar

El agua es un elemento fundamental que tiene incidencia directa en la vida de todos los seres y está ligada estrechamente al progreso de las culturas. Debido a estas razones, es necesario reconocerla como base esencial para el avance de los procesos económicos, industriales, y la conservación de la salubridad; es inminente la visualización en la comprensión de las dinámicas del consumo en los diferentes sectores, es decir, la oferta y la demanda de este recurso, según los usos principales en áreas geográficas determinadas.

La relación entre los sistemas ecológicos, sociales y económicos, permiten analizar la intensidad de las presiones ejercidas en los recursos naturales, utilizados para la generación de bienes de consumo y la prestación de servicios. Los productos generados por la industria y los servicios ofrecidos por las mismas, son utilizados en los hogares en actividades de consumo, ocasionando efectos en los sistemas naturales, directos o

indirectos, leves o severos; dependiendo del manejo de los procesos productivos y el uso que se le dé a los bienes y servicios. La magnitud de las presiones que ejercen en los recursos hídricos, dependen del volumen y los patrones de consumo, determinados por factores culturares, sociales y económicos, asociados a la capacidad que tienen los ecosistemas para recuperarse.

El agua, de acuerdo a su utilización se clasifica en cinco aspectos, el primero de ellos es el uso doméstico, este quiere decir que se emplea en la fabricación y elaboración de procesos para el consumo directo, higiene personal y de implementos. El segundo hace referencia al uso industrial, este aspecto se utiliza en los procesos de manufacturación, transformación, explotación minera y generación de energía. El tercero es el de servicio, en este tipo de uso se tienen un contacto primario en actividades como: la natación, la actividad pesquera, entre otras. El cuarto uso es el agrícola, en esta ocasión se habla del agua utilizada para el riego de cultivos independientemente del sistema que se utilice. Por último, se encuentra el uso pecuario, que representa la manera en que se utiliza el recurso hídrico manipulado para el consumo del ganado y otras especies animales.

Por lo anterior, los seres humanos requieren del agua para el desarrollo de múltiples actividades que van desde el uso doméstico hasta el uso industrial, por ello, la escasez del recurso ya sea por cuestión de calidad, disponibilidad, o acceso al mismo, está estrechamente ligada a la pobreza y a las enfermedades, lo que condiciona la supervivencia de los organismos.

Está claro que el agua es un recurso vital para cada uno de los seres que habitan el planeta tierra, desde los más simples hasta los más complejos. Sin ella no se pueden realizar ninguno de los procesos biológicos. Esto vincula a todos en su ciclo hidrológico desde el momento mismo de la creación. Desde las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental es importante incentivar en el estudiante la enseñanza de aspectos medioambientales que son importantes para la población.

La idea es que desde las escuelas se consoliden las bases hacia una postura encaminada a la preservación y uso sostenible del recurso agua, desde los conceptos propios de las ciencias naturales que atañen el tema. El estudiante debe conocer, manejar y poner en contexto aspectos como: el agua desde el uso, los ciclos, la huella hídrica en concordancia al desarrollo de actividades humanas que consumen gran cantidad de agua y que en muchas ocasiones la contaminan, de igual manera el concepto de nacimiento de agua es indispensable para la preservación de este líquido

vital, porque ríos como el Cauca, Magdalena, Amazonas o incluso el Medellín, recolectan el agua de lugares como pantanos, nacederos, fuentes y vertederos. Por eso se debe de conocer de dónde proceden los caudales y como se deben de conservar los nacimientos. De la misma manera es importante tener en cuenta contenidos sobre los efectos de la deforestación en el medio ambiente, agentes contaminantes, deterioro ambiental, ecosistemas, factores bióticos y abióticos.

Por otro lado, la enseñanza y aprendizaje del uso sostenible del recurso agua no debe quedar sujeta únicamente a las ciencias naturales, sino que debe de estar relacionada con otras disciplinas o áreas del saber. Maria Novo dice: “La educación ambiental es un asunto interdisciplinario, pues le atañe a cualquier campo de conocimiento” (Novo, 1997). Las temáticas ambientales son temas transversales que involucran a toda una comunidad, las contribuciones de algunas áreas en cuanto a este tema, pueden ser:

Desde la ética, incentivar en los estudiantes valores que propendan el cuidado, la conservación y el amor en cuanto a la riqueza natural e hídrica del país, (cuencas, ríos, quebradas, paramos, bosques, vegetación endémica, entre otros). En el área de Sociales se debe de hacer énfasis que Colombia está catalogada como uno de los países más ricos en recursos hídricos, debido al comportamiento hidrológico por la posición en el globo terráqueo, las diferentes formas de relieve favorecen los índices de precipitación, escorrentía y evapotranspiración. Aunque esta clasificación no es homogénea al tener en cuenta que hay regiones del país como alta y baja guajira en la cual la precipitación es totalmente desfavorable con relación a la región andina y del pacifico. Por otro lado, las matemáticas analizan como desde las casas al adquirir una cultura del ahorro de este líquido se puede ver reflejado en los metros cúbicos de consumo, por consiguiente, no solo contribuye con el medio ambiente sino también con la economía. Desde las ramas de la física y la química el agua es considerada como un compuesto, líquido, incoloro, inodoro, además es una molécula que se encuentra formada por dos átomos de hidrogeno y uno de oxígeno unido mediante enlaces covalentes que le generan estabilidad. El agua en el ambiente se logra encontrar en tres estados: líquido, sólido y gaseoso, cada uno de ellos cumplen características distintas en el medio ambiente.

Es importante recalcar que todos los aspectos mencionados anteriormente están ligados con el estudiante desde cualquier perspectiva, pues el tema de los recursos naturales enfocados desde el uso sostenible del recurso agua son clave en la calidad de vida del individuo, en la forma como aprende y se relaciona con el contexto. Es significativo que el

estudiante citadino reconozca el valor que tiene este recurso tanto para el avance social, industrial, económico y cultural de la nación, por tanto, se debe fomentar desde pequeños el reconocimiento del entorno y la adquisición de prácticas amigables con el líquido vital.

2.3. Marco Legal

El marco legal hace referencia a la normatividad que rige los aspectos fundamentales del presente trabajo.

Tabla 2-1. Normograma: contexto nacional

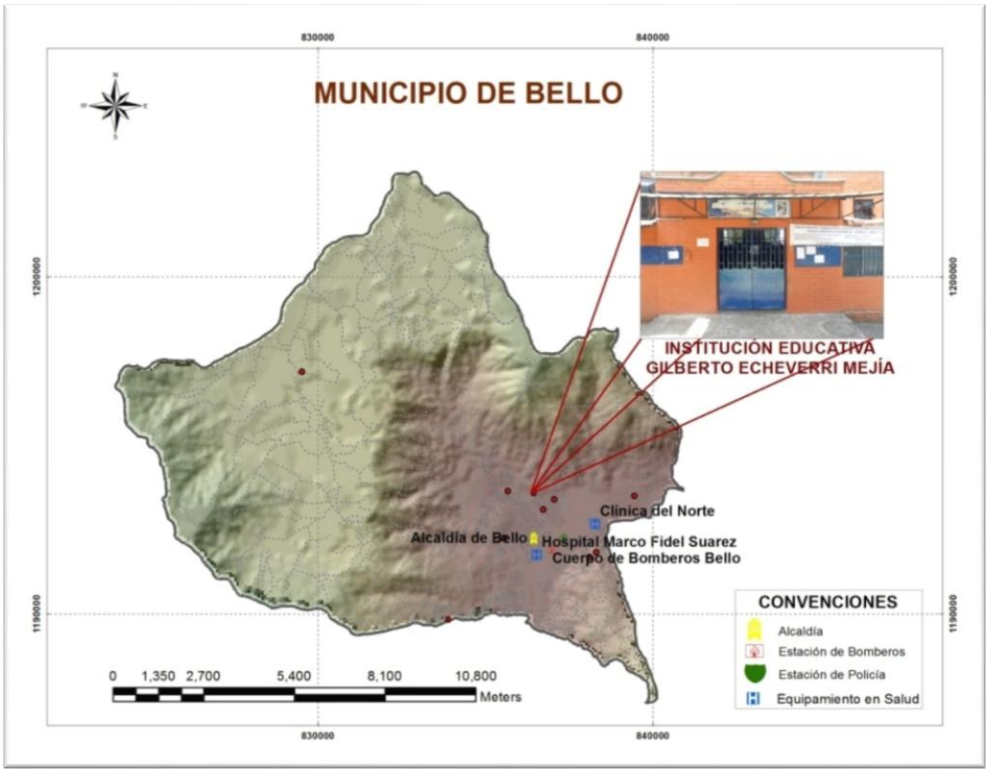
Ley o Decreto	Texto	Contexto
Estándares básicos en competencias en ciencias naturales (MEN)	Establece el desarrollo habilidades investigativas y científicas como también actitudinales requeridas para explotar fenómenos y resolver problemas en el contexto	Pretende que, a través de la experimentación dirigida y la construcción de conocimiento por medio de la pregunta, el estudiante aprenda a resolver problemas teniendo como base la construcción conjunta de conocimientos y la confrontación de fenómenos en los determinados contextos
Lineamientos curriculares (MEN)	Recomiendan que una de la finalidad de las ciencias sea la de resolver problemas desde la parte de ciencia, tecnología y sociedad.	La resolución de problemas, da una capacidad amplia en la construcción de conocimientos significativos en el estudiante.
Ley 1738 del 1 septiembre /2014	La Cátedra de la Paz tendrá como objetivo crear y consolidar un espacio para el aprendizaje, la reflexión y el diálogo sobre la cultura de la paz y el desarrollo sostenible que contribuya al bienestar general y el mejoramiento de la calidad de vida de la población.	La propuesta desarrollará contenido sobre uno de los temas que tiene en cuenta la cátedra de la paz y es el uso sostenible de los recursos naturales, en esta ocasión el eje central será el recurso agua, en donde contribuirá a una reflexión conjunta entre docente y estudiantes, para favorecer el mejoramiento de la calidad de vida desde una perspectiva educativa.

Decreto 1594 de 1984	El cual establece el uso del agua y residuos líquidos, también reglamenta normas del código de los recursos naturales	La enseñanza de una cultura renovable en torno a los recursos naturales, en especial la utilización adecuada del agua.
Decreto 1449 de 1977	Reglamenta el uso del agua y protege los bosques	Enseñanza de los nacimientos de agua y la cobertura vegetativa que debe cercar los causes, ríos, quedadas y arroyos.
Constitución política de 1991, Articulo 80	Planificación del manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar el desarrollo sostenible.	Desde esta propuesta se pretende que los niños y las niñas adquieran una identidad concerniente al buen manejo de los recursos naturales, teniendo como base el agua.
Ley 99 del 1993	Entrega una función conjunta a los ministerios de medio ambiente y educación para el desarrollo y ejecución de planes, programas y proyectos de educación ambiental que hacen parte del servicio educativo.	En todas las instituciones educativas debe existir planes y proyectos para desarrollar en torno a las problemáticas medio ambientales que aquejan los diferentes contextos.
Decreto 1743 de 1994	Reglamenta el proyecto de educación ambiental en las instituciones educativas.	Desde el PEI de la institución educativa, se debe de trabajar el PRAE (proyecto ambiental escolar) como proyecto obligatorio en todos los niveles de enseñanza
Ley 115 de 1994, Articulo 14	Enseñanza de la proyección del medio ambiente, la ecología y la preservación del medio ambiente y los recursos naturales.	Por medio de la propuesta que se pretende desarrollar, se utilizaran los medios digitales (juegos masivos en línea) para trabajar temas orientados al medio ambiente, la preservación y el uso sostenible de los recursos naturales.

2.4. Marco Espacial

La Institución Educativa Gilberto Echeverri Mejía es de carácter oficial. Está ubicada en el barrio El Mirador, occidente del municipio de Bello. Atiende a una población de 1.400 estudiantes entre población infantil, jóvenes y adultos de los barrios circundantes, tales como: Hato Nuevo, Pachely, San Martín, Bellavista, Goretti, Niquía, entre otros. Imparte educación formal a niños, niñas, adolescentes y adultos de estratos uno y dos.

Figura 2-1. Ubicación geográfica de la institución educativa



A medida que ha pasado el tiempo la población ha ido aumentando, teniendo como resultado que en el 2016 se vea la falta de espacio y se encuentre en situación de hacinamiento. En estos momentos La institución cuenta con 32 docentes, un rector, dos coordinadoras, una docente orientadora, dos secretarias, una bibliotecaria, tres auxiliares de servicios generales y tres vigilantes.

Por otro lado, la institución cuenta con tres jornadas: mañana, tarde y sabatina. Los grupos que hay en la actualidad son:

- 3 grupos de preescolar
- 14 grupos de básica primaria

- 9 de básica secundaria
- 4 de educación media (en convenio con el Politécnico Marco Fidel Suárez)
- 6 grupos de educación para adultos.

Los estudiantes de la Institución Educativa Gilberto Echeverri Mejía, son de nivel socio económico bajo, ya que pertenecen a los estratos 1 y 2 respectivamente. Son niños, niñas y jóvenes con edades entre 5 y 20 años. En algunos se presentan problemas como drogadicción, pertenencia a combos ilegales, índices de violencia en sus actitudes o rasgos de desnutrición.

3. Diseño Metodológico

3.1. Tipo de Investigación

La investigación presentada en este trabajo, es de corte cuantitativo – cualitativo con un diseño metodológico cuasi – experimental, esta metodología da la posibilidad de intervenir una población de manera no aleatoria, además de medir las variables que se consideren necesarias en la intervención. “Los diseños cuasi-experimentales se utilizan en las situaciones en que el experimentador no puede asignar los grupos al azar, por ser grupos de sujetos ya formados con anterioridad” (Llera & Bueno Alvarez, 1995).

Esta metodología de investigación presenta una mayor flexibilidad para tratar el estudio de determinados fenómenos, “Los diseños experimentales proporcionan los argumentos más sólidos y convincentes para establecer efectos causales de la variable independiente, por el hecho de que se controlan bien las fuentes de validez interna.” (Bisquerra Alzina, 2009) En este sentido, la metodología cuasi-experimental se utiliza normalmente para valorar el impacto de una intervención educativa en algunos contextos.

Para realizar la intervención, se hizo uso de la metodología anteriormente descrita de la siguiente forma: Se seleccionaron dos grupos de los grados cuartos, para esto se tuvo en cuenta la intensidad horaria, el número de integrantes y los días de clase. Los grupos elegidos fueron 4B y 4C, en donde 4B se consideró como grupo de control y 4C el grupo experimental. La propuesta de intervención se desarrolla en tres momentos y cada uno consta de la siguiente forma:

El primero es el **Diagnóstico** de un problema de enseñanza de las ciencias naturales desde el ámbito ambiental sobre el recurso agua, para ello se deriva una indagación en la Institución Educativa Gilberto Echeverri Mejía - sección primaria grado cuarto, en este punto se plantean objetivos para identificar, construir, aplicar y evaluar las metodologías de enseñanza - aprendizaje en torno al uso adecuado de este recurso. Como segundo

momento está el **plan de acción**, que se refiere a las actividades propuestas frente a la intervención del problema planteado sobre el uso sostenible del recurso agua. Este momento consta de tres etapas:

Diagnóstico de los estudiantes por medio de un Pre-test: Se diseña un cuestionario de 10 preguntas cuyo tema central es el uso sostenible del recurso agua. Se aplica de manera individual en el grupo experimental y el grupo control. Los resultados arrojados por el Pre test, dan como insumo cuáles son los conocimientos previos que poseen los individuos sobre el tema.

Tratamiento al grupo experimental: Después de implementar el Pre test, se interviene el grupo experimental con un juego virtual, en este punto la docente diseña contenido audiovisual por medio de software educativo, editores de video e imagen. Con estas herramientas se realizarán recursos didácticos como cuentos e historietas, además se adapta contenido ya existente en los cuales están los videos, los libros y los artículos infantiles de orden académico que sirven como fuente de consulta.

Los recursos anteriormente descritos son implantados en un juego masivo en línea desarrollado por medio de la plataforma *Placco* ideada por un grupo de investigación de la maestría en sistemas de la Universidad Nacional. El contenido generado tiene como finalidad interactuar con los estudiantes a través de módulos, en cada módulo se maneja un tema sobre el recurso agua en el cual aparecen contenidos y preguntas que los estudiantes deben de resolver. Por cada pregunta acertada se da una bonificación que es llamada “bloques”, con ellos se construye una planta de tratamiento de agua. De este modo, el avance del juego no solo se ve de manera individual sino también colectivo, ya que todos deben de aportar en la construcción y progreso de la ciudad, de esta manera se da pie al aprendizaje cooperativo y se aplican algunos conceptos del aprendizaje significativo crítico.

Evaluación de resultados por medio de un post test: Finalizado el tratamiento del grupo experimental con el juego virtual, se aplica un post test de 10 preguntas de forma individual a los estudiantes de ambos grupos. (4C grupo experimental, 4B grupo control) Se aclara que el grupo de control, trabajó el tema del uso sostenible del recurso agua con una metodología tradicional.

El último momento del diseño metodológico es la **evaluación de la intervención**, esta se realiza a partir del análisis de la información obtenida en la tercera etapa del plan de

acción, con el objeto de medir la eficacia de la propuesta en cuanto a la enseñanza – aprendizaje del uso sostenible del recurso agua.

3.2. Instrumentos de Recolección de Información

Los instrumentos de recolección de la información son todos los registros que dejan las actividades desarrolladas en las tres etapas del plan de acción:

- Diagnóstico de los estudiantes del grupo experimental y del grupo control por medio de un Pre test.
- Tratamiento del grupo experimental con el juego virtual. (Base de datos del resumen del juego)
- Evaluación de los resultados por medio de un Post test realizado al grupo experimental y al grupo de control
- Encuesta de satisfacción aplicada a los estudiantes del grupo experimental

Con estos instrumentos de recolección, se analizan e interpretan los resultados obtenidos.

3.3. Población y muestra

La población elegida para este trabajo es el cuarto grado de la Institución Educativa Gilberto Echeverri Mejía del municipio de Bello, Antioquia; que se compone por tres grupos: 4A, 4B, 4C. Para el desarrollo de esta propuesta, se eligió como grupo experimental al grado 4C que cuenta con 32 estudiantes, los niños y niñas oscilan en las edades de 9 y 10 años respectivamente. Y, como grupo de control, se optó por el grado 4B que cuenta con 33 estudiantes, este grupo se encuentra en la edad de 9 y 10 años.

3.4. Cronograma

Tabla 3-1. Planificación de actividades

FASE	OBJETIVOS	ACTIVIDADES
Fase 1: Caracterización	Identificar metodologías activas para la enseñanza del uso sostenible del recurso agua, utilizando las TIC	1.1 Revisión bibliográfica sobre el aprendizaje significativo para la enseñanza de los recursos naturales. 1.2 Revisión bibliográfica sobre los documentos del MEN enfocados en los estándares en la enseñanza de los recursos naturales para el grado cuarto. 1.3. Revisión bibliográfica del *software* educativo, editores de video e imagen para la elaboración de material didáctico. 1.4. Revisión bibliográfica de trabajos realizados en cuanto a la enseñanza y aprendizaje del uso sostenible del recurso agua.
Fase 2: Diseño	Construir actividades que contribuyan a la enseñanza del uso sostenible del recurso agua por medio de software educativo, editores de video e imagen	2.1 Diseño y construcción de actividades para la evaluación de preconceptos. 2.2 Diseño y construcción de guías de manejo de los del juego virtual 2.3 Diseño y construcción de material audio – visual con ayuda de software educativo y editores de video e imagen para la enseñanza del recurso agua. 2.4 Diseño y construcción de, cuestionarios y talleres que se desarrollaran finalizada cada fase del juego
Fase 3: Intervención en el aula	Aplicar las actividades propuestas por medio de un juego masivo en línea para la comprensión de algunos tópicos importantes sobre el recurso agua.	3.1 Intervención de la estrategia didáctica de enseñanza propuesta.
Fase 4: Evaluación	Evaluar el desempeño de la estrategia didáctica y herramientas planteadas por medio del estudio de caso en los estudiantes del grado cuarto de la Institución Educativa Gilberto Echeverri Mejía.	4.1 Construcción y aplicación de actividades como talleres, lecturas guiadas, cuestionarios que ayudaran a evaluar la implementación del juego virtual. 4.2 Construcción y aplicación de una actividad evaluativa al finalizar la implementación

		de la estrategia didáctica propuesta. 4.3 Realización del análisis de los resultados obtenidos al implementar la estrategia didáctica en los estudiantes de grado cuarto de la Institución Educativa Gilberto Echeverri Mejía
Fase 5: Conclusiones y recomendaciones	Determinar el alcance acorde con los objetivos específicos que se plantearon al inicio del trabajo final y la profundización en la práctica docente.	5.1 Realización de las conclusiones y recomendaciones de acuerdo al análisis de los resultados obtenidos en 4.3

Tabla 3-2. Cronograma de actividades

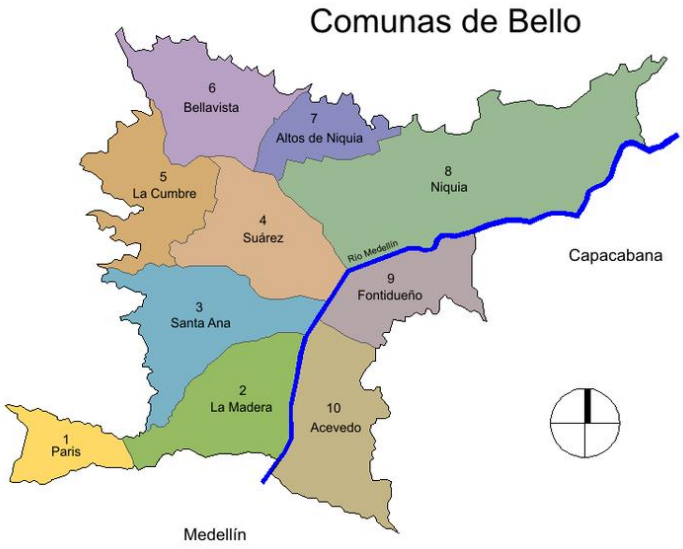
ACTIVIDADES	SEMANAS															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Actividad 1.1																
Actividad 1.2																
Actividad 1.3																
Actividad 1.4																
Actividad 2.1																
Actividad 2.2																
Actividad 2.3																
Actividad 2.4																
Actividad 3.1																
Actividad 4.1																
Actividad 4.2																
Actividad 4.3																
Actividad 5.1																

4. Trabajo Final

4.1. Caracterización demográfica

Los estudiantes que componen el grupo experimental, son niños que se encuentran en el cuarto grado académico, las edades oscilan entre los 9 y 10 años, cursan la primaria en la Institución Educativa Gilberto Echeverri Mejía, pertenecen a un nivel socio-económico de estrato 1 y 2 en un barrio llamado el Mirador que hace parte de la comuna 7 llamada Altos de Niquía.

Figura 4-1. Comunas del municipio de Bello, Antioquia



En el 2016 los grados cuartos (4A,4B,4C) de la Institución Educativa Gilberto Echeverri Mejía han sido reconocidos por los docentes que dan clase allí por su buen rendimiento disciplinario y académico. El grupo experimental para esta propuesta se componen por 32 estudiantes de los cuales 15 son mujeres y 17 son niños. Además, actitudinalmente son niños y niñas alegres, entusiastas, con actitud de escucha y acatamiento de la norma.

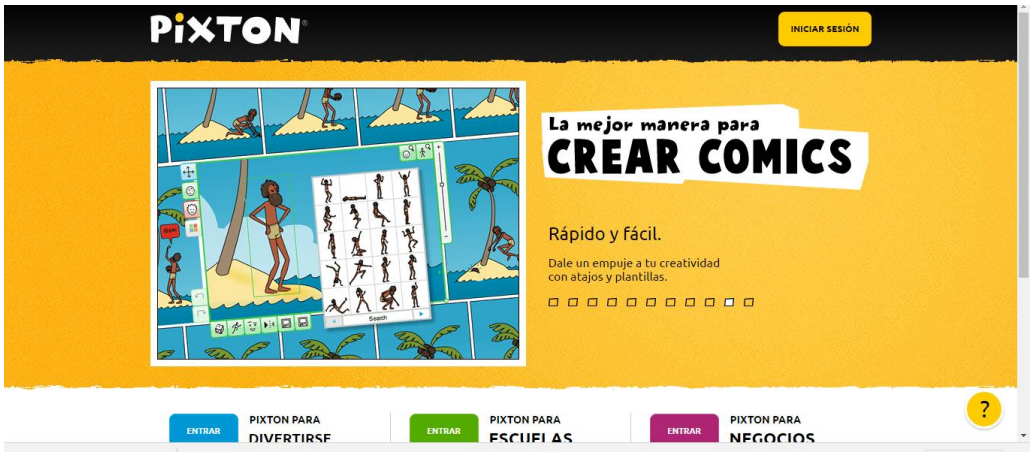
Por otro lado, la mayor parte de los niños y niñas que conforman el grupo experimental no tienen la presencia de un computador en el hogar, por ende, la mayor parte de las tareas y consultas suelen hacerlas donde un familiar, vecino, biblioteca comunitaria o café internet. Sin embargo, a pesar de no poseer esta herramienta, saben manejar muy bien las diferentes tecnologías que se encuentran a la mano, como es el manejo de *tablets*, celulares, video juegos, consolas, etc.

4.2. Diseño de la estrategia implementada

El juego virtual, fue elaborado por medio de la plataforma llamada *Placco*, esta plataforma aún no está terminada totalmente, sin embargo, la prueba piloto se hizo en la Institución Educativa Gilberto Echeverri Mejía con la intervención del proyecto que se aborda en este documento.

El contenido que aparece en la experiencia fue suministrado en los formatos: *pdf*, *jpg*, *mp3*, *txt* y *avi*. La mayoría de los materiales que surgen fueron buscados en internet como imágenes, videos, cuentos y audios, Los diálogos son pautas sobre el tema que los participantes deben conocer. Las historietas o *comics* que emergen en el juego virtual son creadas a través de la siguiente página https://www.pixton.com/es/.

Figura 4-2. Pixton: aplicativo online para creación de *comics*



Las preguntas que se realizan a los estudiantes son generadas a partir del mismo contenido proporcionado, de esta manera se ven obligados a leer, escuchar e interactuar con los materiales para poder responder de forma acertada. A medida que el estudiante recorre la ciudad, debe buscar contenido en lugares como: El cine, la librería, la tienda de revistas y dialogar con los avatares. De esta forma empieza la búsqueda para resolver

preguntas y ser recompensado con bloques que servirán en la construcción conjunta de una planta de tratamiento de agua. En este sentido, las preguntas presentadas en el juego son de selección múltiple y única respuesta, en donde aparece un enunciado y tres opciones de las cuales el estudiante deberá seleccionar una.

Figura 4-3. Ejemplo de historieta diseñada para el juego

La ciudad virtual cuenta con:

- Territorio para desplazarse
- Mapa de localización
- Atracciones
- Interacción con algunos avatares

- Ver en tiempo real el avatar de a los demás participantes.

Figura 4-4. *Screenshot*: cinema

Figura 4-5. *Screenshot*: película en el cinema

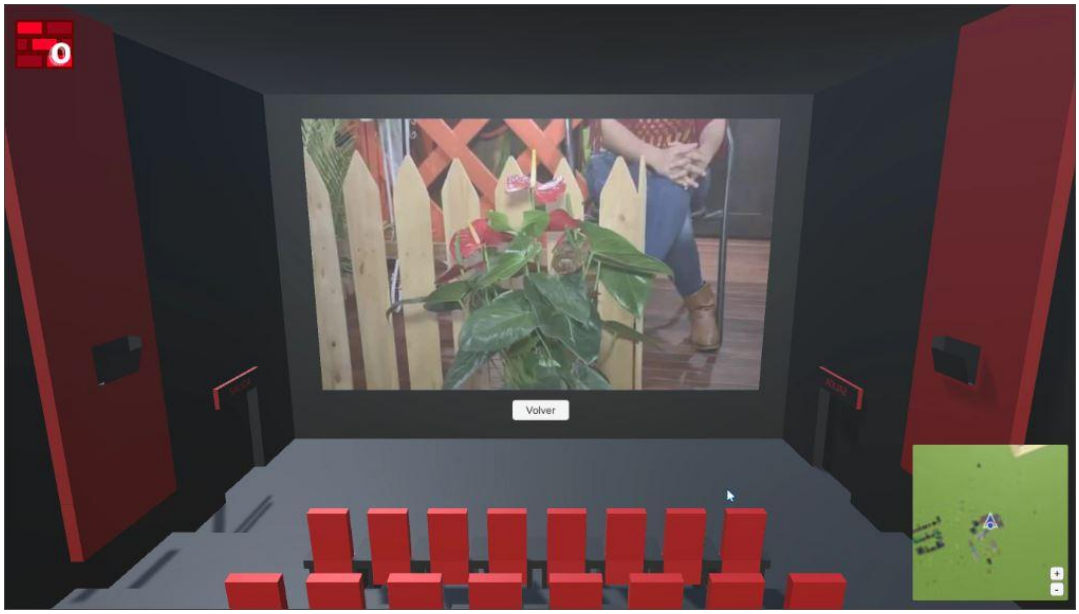


Figura 4-6. *Screenshot*: formato de las preguntas

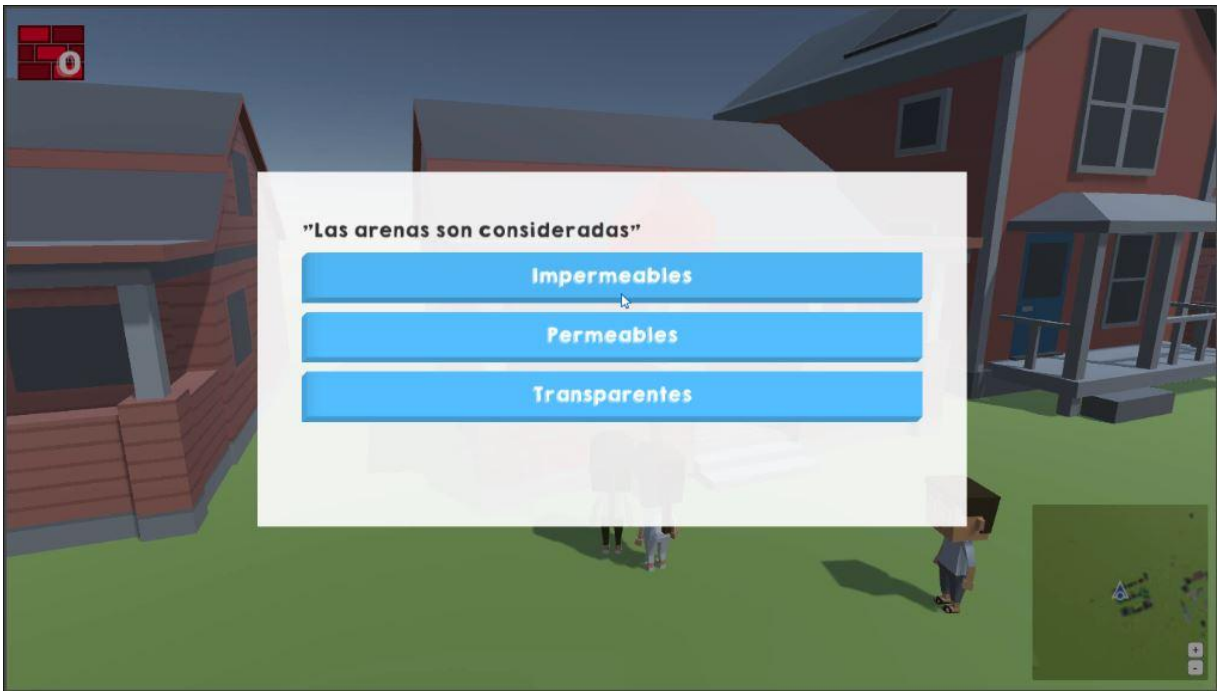
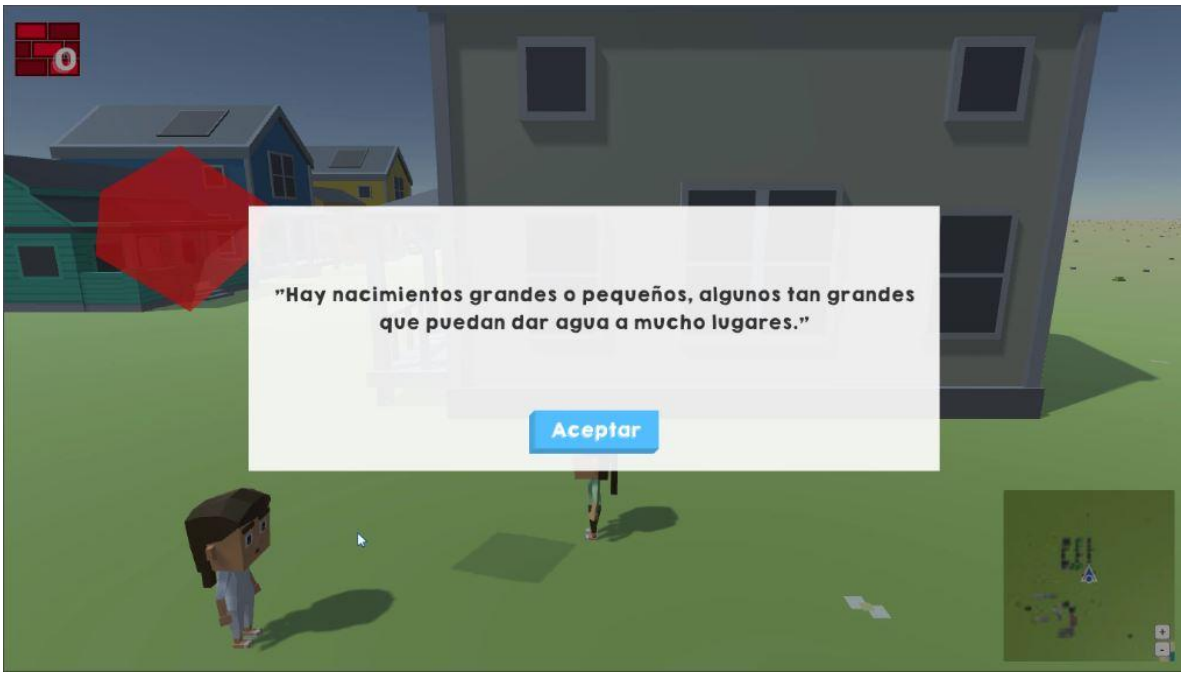


Figura 4-7. Screenshot: vista de libro

Figura 4-8. *Screenshot*: vista de diálogos



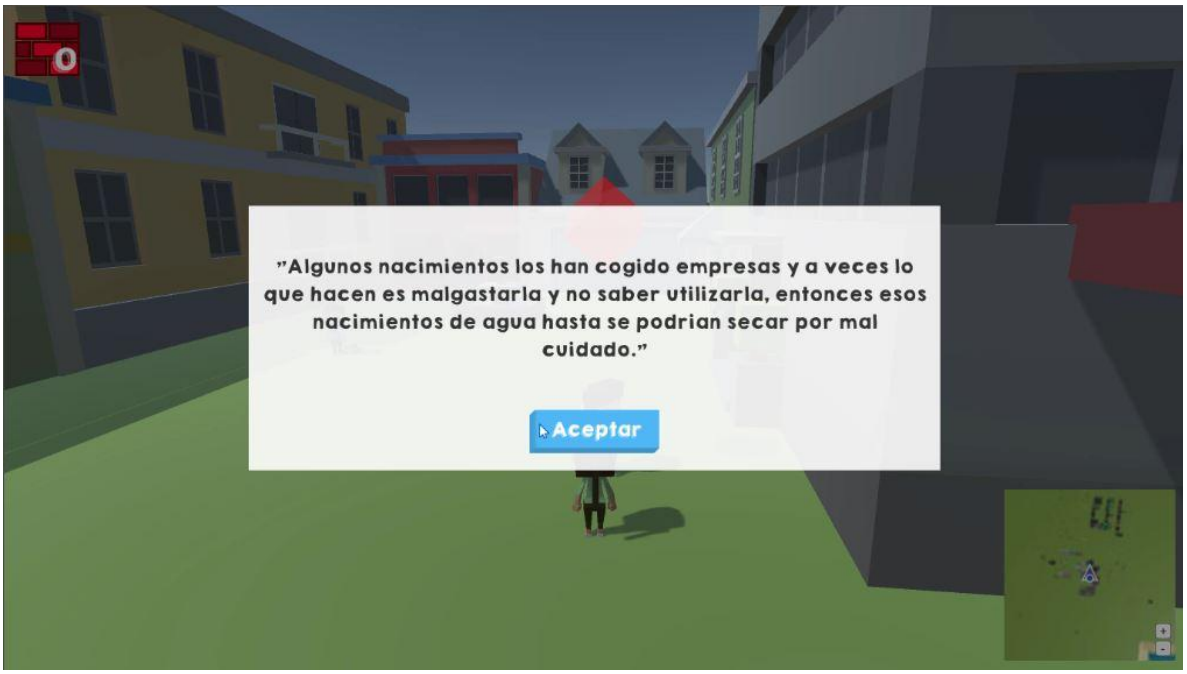
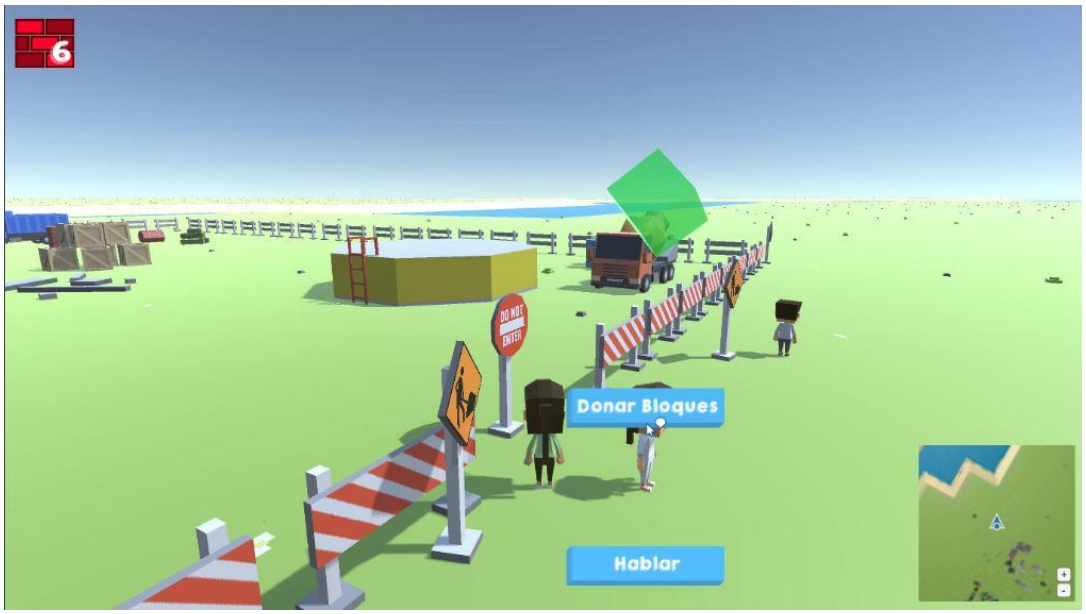


Figura 4-9. *Screenshot*: vista construcción colectiva



En este punto, los estudiantes donan los bloques conseguidos al responder las preguntas que se presentan en el transcurso del juego, estos son utilizados en la construcción de la planta de tratamiento de agua. Mientras más bloques se donen más rápida es la construcción, además todos los integrantes del juego deben de participar y aportar.

Cuando un estudiante responde una pregunta de manera correcta en el primer intento es bonificado con dos bloques, mientras que si se equivoca y vuelve a intentar la misma pregunta solo se recompensa con un bloque.

4.3. Metodología para la evaluación de la estrategia

La metodología utilizada para la validación de resultados en este trabajo final de Maestría, se determinó seleccionando una muestra poblacional de estudiantes del grado cuarto de la Institución Educativa Gilberto Echeverri Mejía del municipio de Bello. Se escogió como grupo experimental a 4C con 32 estudiantes y se dejó como grupo de control a 4B con 33 estudiantes. Ambos grupos, se les aplicó un pre-test de 10 preguntas que se asociaban al medio ambiente, haciendo énfasis en el uso sostenible del recuso agua.

Este test arrojó unos resultados sobre los saberes previos que tenían los estudiantes en cuanto al tema. La intención de seleccionar dos grupos (experimental y control), es básicamente tener un punto de referencia, que sirva para conocer el verdadero impacto

de la estrategia implementada, por tanto, sacar las respectivas conclusiones y recomendaciones.

Es importante resaltar que el grupo experimental compuesto por los estudiantes de 4C y el grupo control compuesto por los estudiantes de 4B, son homogéneos en sus promedios académicos en los periodos anteriores, por lo que los resultados no están sesgados a ningún tipo de beneficio, además la intervención en el aula de clase para ambos grupos, ocurrió en el tercer periodo académico, en el marco de la asignatura de Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

El grupo experimental manejo el tema por medio de un juego virtual y el grupo control trabajo de manera convencional en el salón de clases, al finalizar la experiencia, se llevó a cabo la realización del pos-test el cual fue diseñado de manera similar al pre-test para facilitar el balance en el desempeño académico y poder establecer la efectividad de la estrategia de enseñanza implementada (Formato Pos-test).

Luego de la intervención en el grupo experimental, se aplicó una encuesta **de satisfacción** que los 32 estudiantes resolvieron de manera individual, este instrumento constaba de ocho preguntas: cinco de ellas eran cerradas con una nota de calificación de 1 a 3. En donde: 1 era Bueno, 2 regular y 3 malo. Las tres preguntas restantes fueron abiertas, con la finalidad de conocer el nivel de interés por el juego, el impacto en la experiencia y el agrado por la metodología usada en las clases. Dicha encuesta se realizó de manera escrita y anónima para comodidad y honestidad en los estudiantes a la hora de responder (Encuesta de Satisfacción).

4.4. Análisis Cuantitativo

4.4.1. Grupo de control

La toma de la muestra se basó en 33 niños para el caso de un grupo de cuarto grado (4B), al analizar una base de datos que corresponde a las preguntas realizadas en una evaluación de conocimientos previos (pre-test), los resultados obtenidos fueron:

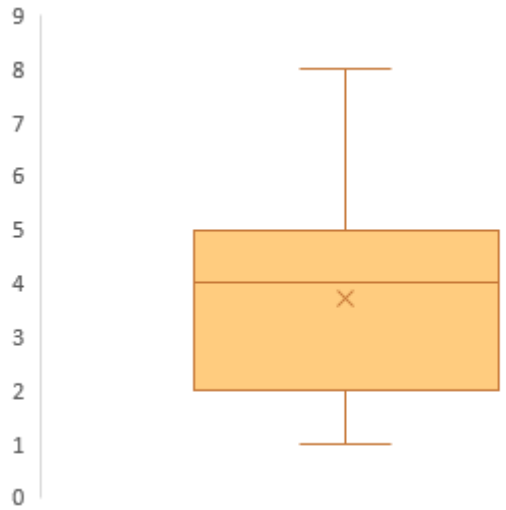
Tabla 4-1. Medidas de resumen: control pre-test

Media	3.6970
Mediana	4.000
Moda	4
Varianza	4.162
Desviación típica	1.678

La calificación promedio en la prueba que hizo el alumno fue de 3 a 4 preguntas acertadas. La mediana es 4. Es decir, que el 50% de las preguntas acertadas es menor o igual a 4 y el 50% de los valores es mayor o igual a 8. El número de preguntas acertadas que se da con más frecuencia o el común denominador en el test realizado es 4, sugiriendo así el número común de aciertos entre los alumnos. Por tanto, se menciona que los datos obtenidos son unimodales.

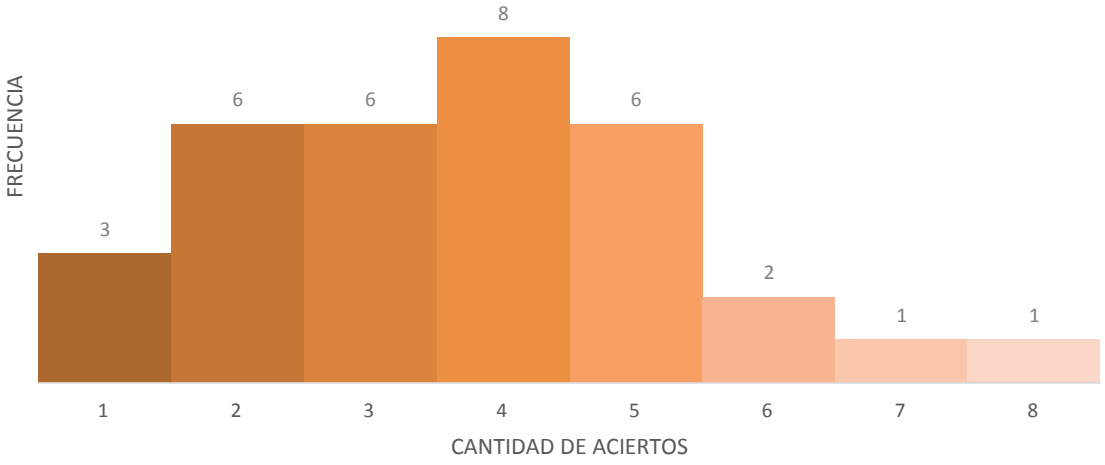
Estas medidas de tendencia central son aproximadamente iguales, por tal motivo, los datos son simétricos y se podría decir, que la mediana es una mejor manera de describir el número de aciertos en esta prueba en relación con la media. Analizando una demostración visual de los datos en una línea numérica. La parte izquierda de la caja es mayor que la de la derecha; ello quiere decir que las preguntas acertadas comprendidas entre el 25% y el 50% de la población están más dispersas que entre el 50% y el 75%.

Figura 4-10. Diagrama de dispersión para aciertos: pre-test control



El diagrama de dispersión (Figura 4-10) evidencia asimetría positiva, es decir que la mayor densidad de datos está por debajo de la mediana. En consecuencia, podría inferirse, que llevándose a cabo un test inicial el rendimiento de los alumnos no superará un común de más de cuatro aciertos. El sesgo a la izquierda del histograma de frecuencias (Figura 4-11) es congruente con la asimetría positiva del diagrama de dispersión.

Figura 4-11. Histograma de frecuencias para aciertos: control pre-test

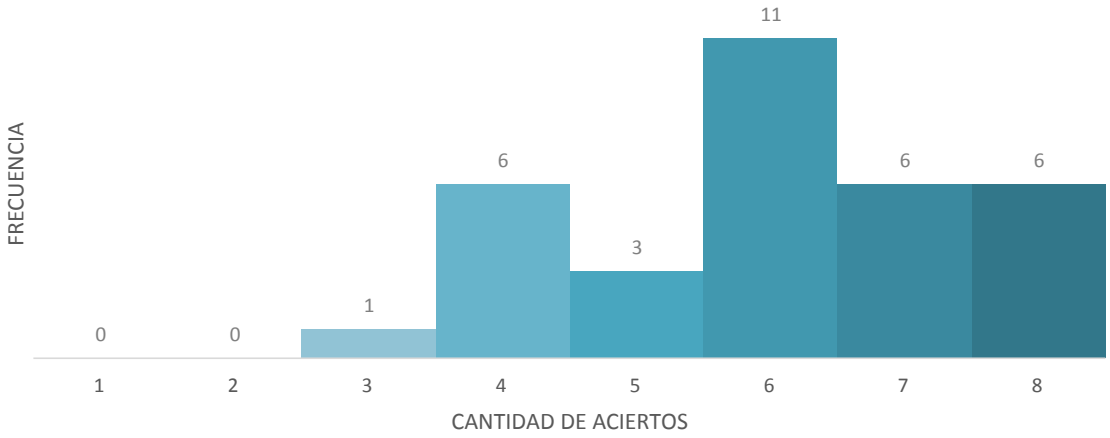


Sin embargo, se realiza una nueva prueba para validar el rendimiento o efectividad de una clase con metodología tradicional sobre el tema del uso sostenible del recurso agua (pos-test), para el mismo grupo de estudiantes (4B). Al analizar dichos resultados se obtuvo: Al observar estos resultados, se determina que luego del primer test las preguntas acertadas aumentan. Se infiere, en consecuencia, que si un alumno promedio repite el test la tendencia aciertos mínimos obtenidos será de seis.

Tabla 4-2. Medidas de resumen: control pos-test

Media	6
Mediana	6
Moda	6
Varianza	6,12
Desviación típica	1,41

Figura 4-12. Histograma de frecuencias para aciertos: control post-test



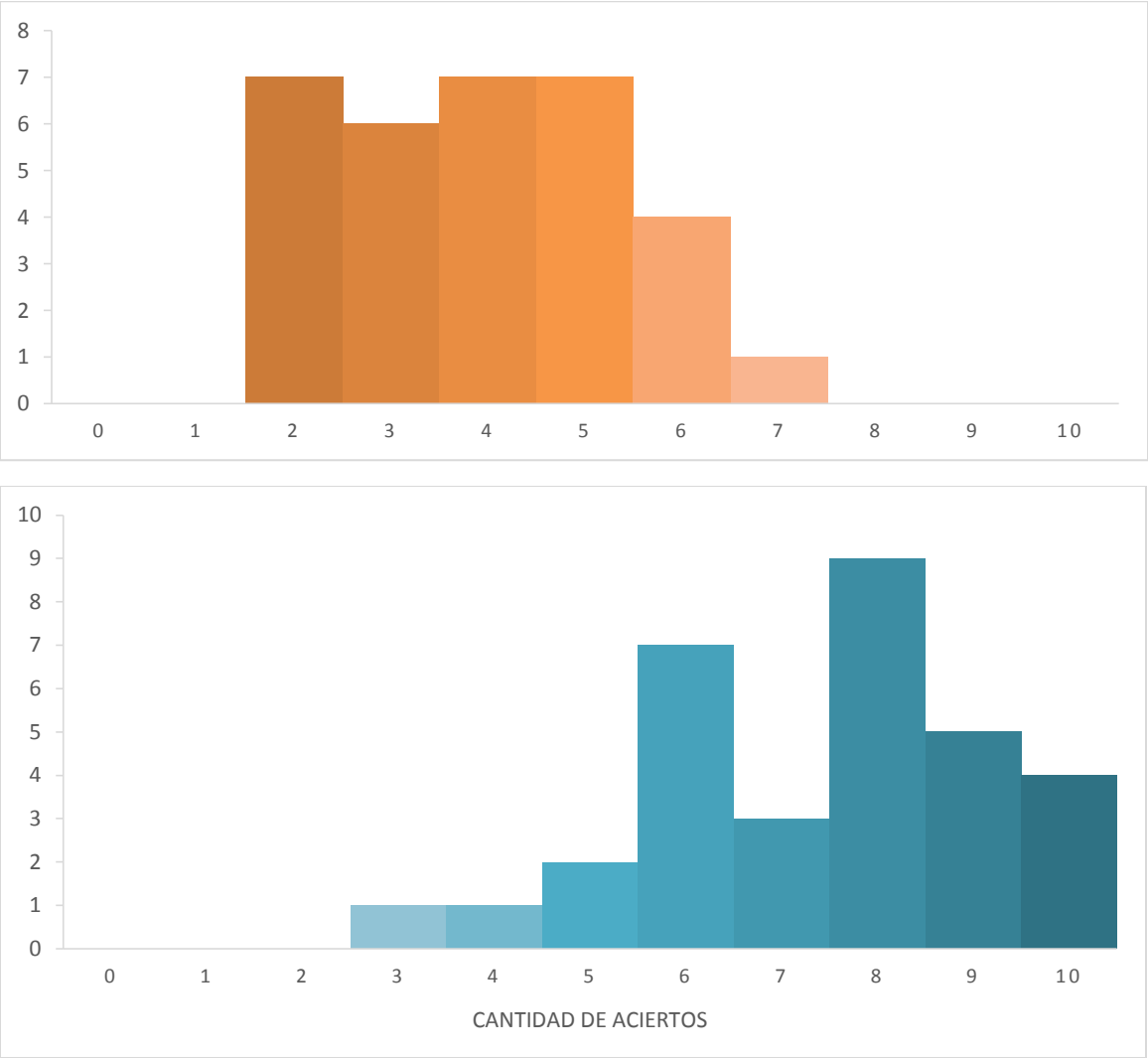
4.4.2. Grupo experimental

Las medidas base (pre-test) del grupo experimental son homogéneas respecto al grupo de control. No obstante, la tendencia central pos-test es descriptivamente mayor. El contraste de frecuencias es mucho más marcado en el grupo enseñado con el juego virtual.

Tabla 4-3. Medidas de resumen: experimental pre-test y pos-test

Medida	Pre-test	Pos-test
Media	3,95	7,47
Mediana	4,00	8,000
Moda	4	9
Varianza	93,25	354,8
Desviación típica	1,435	1,639

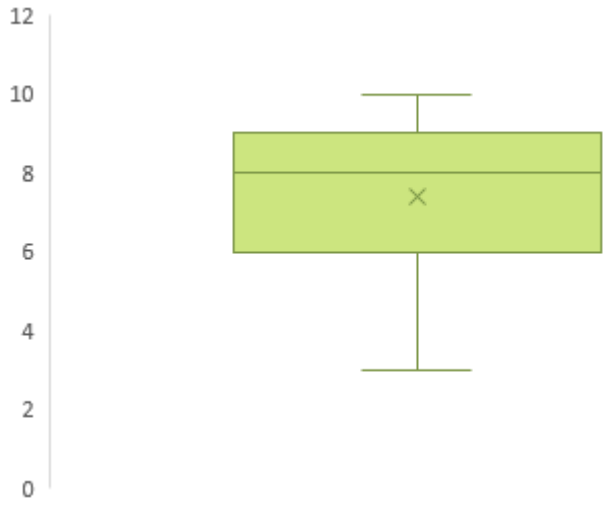
Figura 4-13. Histograma para aciertos: experimental pre-test y post-test



Al comparar los resultados, se observa que el nivel de preguntas acertadas utilizando un implemento didáctico podría duplicarse. La frecuencia de aciertos es de 8 preguntas por estudiantes, lo que no ocurría en el método de evaluación convencional (datos más dispersos, menos asimétricos).

Según el diagrama de dispersión, línea que representa la mediana conlleva una mejor asimetría, pues se direcciona hacia el cuartil superior; por tanto, la densidad de respuestas para el grupo experimental después del test tiende al alza.

Figura 4-14. Diagrama de dispersión para aciertos: pre-test control



4.4.3. Análisis inferencial

Para comparar los resultados obtenidos en las pruebas de pre-test y pos-test, se utiliza un método conocido como prueba de diferencia de medias, el cual consiste en contrastar hipótesis sobre la media poblacional a partir de la media obtenida en la muestra. La significación indica la probabilidad de que la muestra contrastada venga de una población cuya media es el valor de prueba.

A modo de ejemplo, si los efectos de interacción se encuentran fuera de los límites de decisión significa que no hay evidencia de similitud, lo que indica que la media del estudio del pre-test es significativamente diferente de la media general cuando $\alpha = 0.05$. Los efectos principales se encuentran claramente fuera de los límites de decisión, lo que nos lleva a que estas medias son diferentes de la media general. Por tratarse de estudiantes de cuarto grado de la misma institución educativa (población) se suponen que las varianzas grupales son iguales. Se ejecutó la prueba de diferencia de medias en las puntaciones pos-test de ambos grupos.

Tabla 4-4. Resultados inferenciales: diferencia de medias

	Control	Experimental
Media	6.00	7.41
Varianza	2.13	3.22
Varianza agrupada	2.67	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	62.00	
Estadístico t	-3.44	
P(T<=t) una cola	0.0000*	

* Valor-p menor a 0.05, rechaza la hipótesis de medias iguales

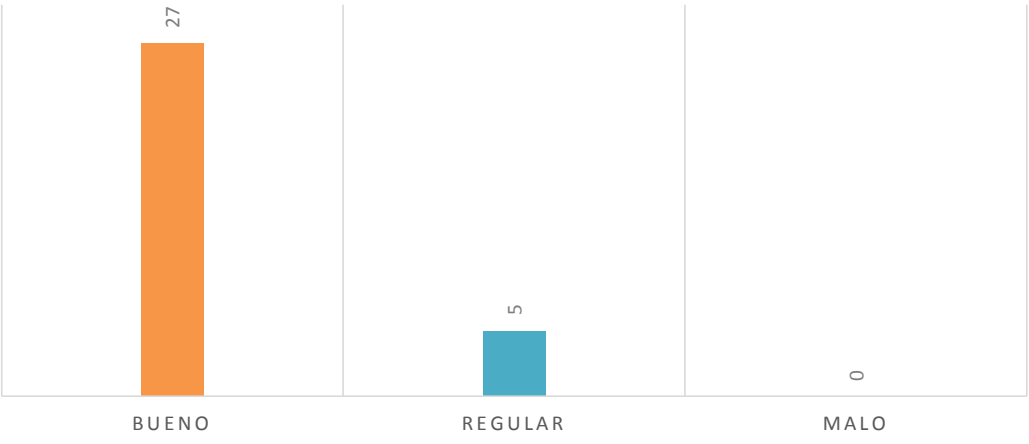
Posterior al contraste pos-test, se determina que es más efectivo la implementación de juegos colaborativos virtuales como métodos de enseñanza. Al compararse la diferencia de medias del primer grupo y el segundo, se rechazaron las pruebas de hipótesis, lo que concluyó que las medias debían estar concentradas o acercarse a un nivel de aceptación entre más de 3 y menos de 7.5 preguntas acertadas.

4.4.4. Encuesta al grupo experimental

El grupo analizado son estudiantes de 4C de la Institución Educativa Gilberto Echeverri Mejía, los cuales respondieron una encuesta de cinco preguntas, a las que debían calificar según su grado de verdad: si el juego había despertado su interés y era efectivo ponerlo en marcha. Las calificaciones de la encuesta en escala Likert eran *buenas, regulares y Malas.*

¿El juego educativo cumplió con sus expectativas?

Figura 4-15. Diagrama de frecuencias: satisfacción de expectativas

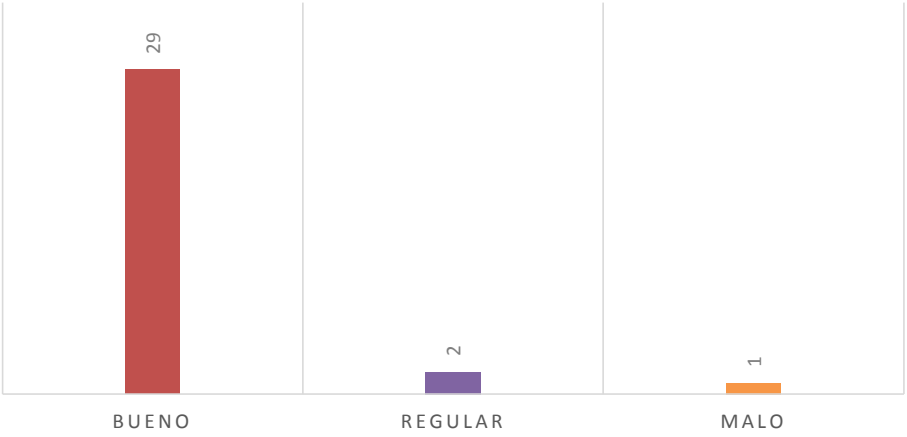


La mayoría significativa (84%) de los estudiantes considera que el juego cumple son sus expectativas; ninguno estudiante calificó el juego como *malo.* Aquellos que lo calificaron como *regular* es porque querían un juego más completo.

¿La actividad realizada fue de su interés?

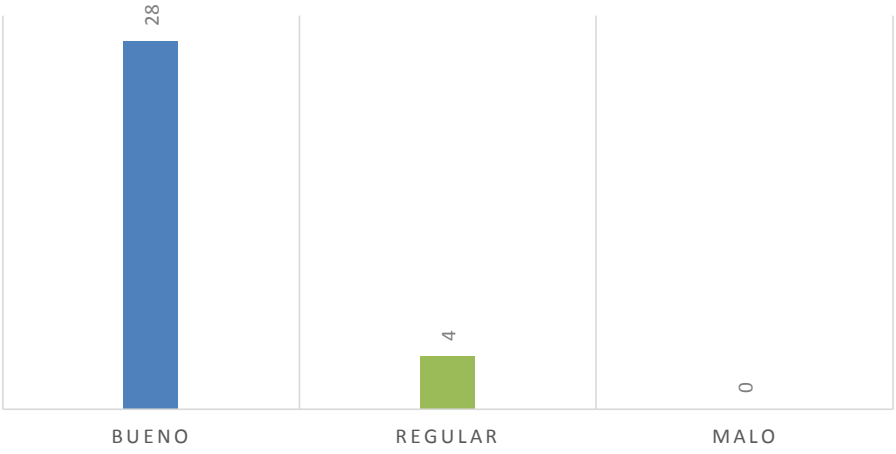
El 91% de los estudiantes encuestados se mantuvo interesado durante la duración de la investigación; una minoría manifestó desinterés, pero esto debe considerarse como una anomalía estadística o ruido. A nivel general, este tipo de ambientes virtuales despertará el interés de los alumnos.

Figura 4-16. Diagrama de frecuencias: interés por el juego



¿La utilidad de los temas y contenidos planteados en el juego son importantes para su vida?

Figura 4-17. Diagrama de frecuencias: importancia de contenidos

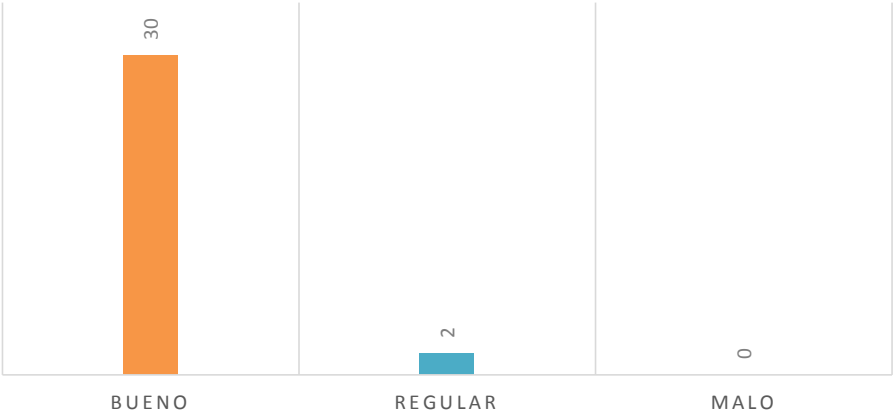


Una mayoría importante (88%) de los niños encuestados considera el juego como útil para su vida, aunque en menor porcentaje que aquellos que lo consideran interesante. Como niños pueden disfrutar el juego y aprender de él sin considerar la importancia de los contenidos propuestos.

¿El aprendizaje sobre el uso adecuado del recurso agua fue?

La mayor valoración de verdad la obtuvo la pregunta sobre el uso adecuado del agua, cumpliéndose así el objetivo de la investigación: crear conciencia sobre el uso eficiente de este recurso.

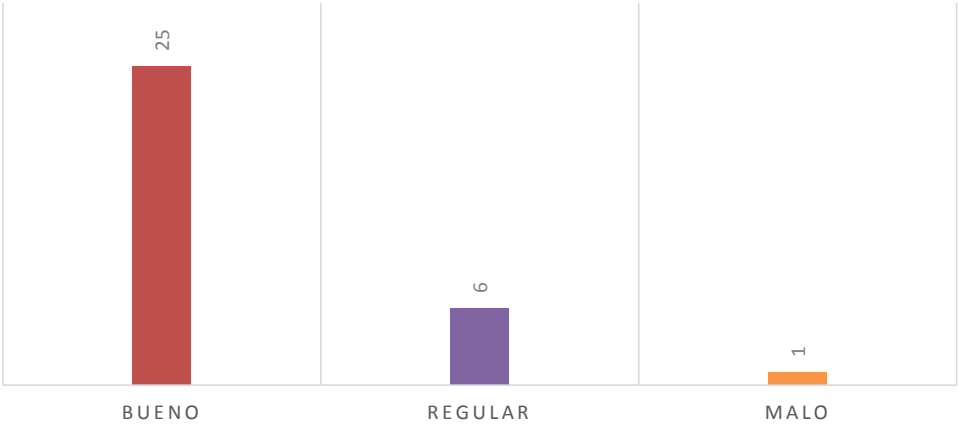
Figura 4-18. Diagrama de frecuencias: uso adecuado del recurso



¿La experiencia que tuvo durante el juego fue?

Las respuestas negativas se deben a fallas técnicas del juego, por su alta demanda de ancho de banda; en general la experiencia fue considerada como positiva.

Figura 4-19. Diagrama de frecuencias: experiencia



4.5. Análisis Cualitativo

La propuesta de intervención se desarrolló en cinco fechas descritas de la siguiente manera:

Tabla 4-5. Descripción de actividades

Fecha	Actividad realizada	Horas
18 de octubre	Pre test grupo experimental y grupo de control	1h
19 de octubre de 2016	Primera intervención con el juego (grupo experimental)	1h
20 de octubre de 216	Segunda intervención con el juego (grupo experimental)	2h
31 de octubre de 2016	Tercera intervención con el juego (grupo experimental)	2h 30min
1 de noviembre de 2016	Post test grupo experimental y grupo de control	1h
1 de noviembre de 2016	Encuesta de satisfacción Grupo experimental	30 min

De acuerdo a la cronología de la tabla anterior, se presentan las observaciones registradas en el diario de campo que establece un insumo importante en cuanto al desarrollo de las actividades en términos actitudinales (Diario de Campo).

Es importante mencionar que, para el proceso del trabajo realizado con los estudiantes, la actitud y motivación a la hora de vivir la experiencia con el juego virtual, es de vital importancia pues despertar el interés por un tema de transcendencia e implicación social como lo es el uso sostenible del recurso agua, es gratificante y satisfactorio como docente.

Además, se realizó una entrevista a cuatro estudiantes del grupo experimental que hablaron sobre el juego. El primer estudiante entrevistado fue Mauricio Pineda Zuleta:

- *Docente ¿Cuál ha sido la experiencia con el trabajo que se ha venido implementando?*
- *Estudiante: Es un juego divertido, he aprendido cosas de cómo cuidar la el agua, el clima…*

- *Docente ¿Cuál ha sido el tema que más les ha llamado la atención?*
- *Estudiante: Pues a mí, el tema que se me haya hecho más importante es el de cuidar el agua y aprender ahorrarla.*
- *Docente: de acuerdo a lo aprendido, ¿Cuáles son las formas para cuidar el agua?*
- *Estudiante: Para cuidar el agua, necesitamos no tirar basuras a los ríos, saberla utilizar en la casa.*

El segundo estudiante entrevistado fue Pedro Soto, estudiante con 9 años de edad, expresa lo siguiente:

> *"El juego que estamos jugando me parece muy divertido, nos enseña muchas cosas sobre ciencia y como debemos cuidar nuestro planeta… Pues, el juego nos ha enseñado mucho al grupo, y me parece estupendo (sic)".*

El tercer estudiante se llama Jainer Andres Cardona, dice lo siguiente:

> *"Me pareció que hay que cuidar el agua y no contaminarla, ni mal gastarla. Siempre descontaminar los ríos, no tirar las basuras, y el juego me pareció fácil (sic)".*

La cuarta estudiante se llama Ana Isabel Castañeda Lozano, tiene 10 años de edad, ella responde a la pregunta de ¿Cuál fue su experiencia con el juego?

> *"Lo que más me ha gustado del juego es que nosotros aprendemos y tomamos recursos para descontaminar el agua, algo que no me ha gustado mucho es que algunas lecturas son largas (sic)".*

Basándose en lo anterior, para tener una visión amplia del impacto que produjo la propuesta, se aplica una encuesta de satisfacción de manera individual al grupo experimental (grado 4C conformado por 32 estudiantes), se les explica a los niños y niñas que respondan de manera clara y objetiva las ocho preguntas que conforman la encuesta, además para su comunidad esta se realiza de forma anónima. Cinco de estas preguntas son cerradas en las que existe un grado de opinión que varía del 1 al 3.

Figura 4-20. Opciones de respuesta en la encuesta de satisfacción

(1) BUENO	(2) REGULAR	(3) MALO

Las tres preguntas restantes son de carácter abierto en donde se pide que respondan con sus palabras a los siguientes interrogantes.

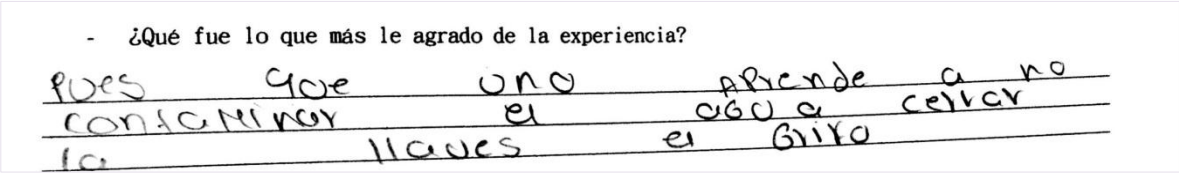
- ¿Qué fue lo que más le agrado de la experiencia?
- Para próximas intervenciones con el juego ¿Qué le mejoraría?

- ¿Cuándo usted llegaba a la casa, comentaba con su familia lo aprendido en el juego? En caso de ser afirmativo, que le expresaba a su familia.

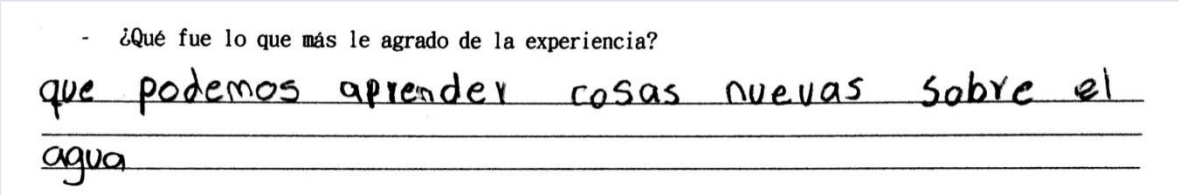
¿Qué fue lo que más le agradó de la experiencia?

La mayor parte de los estudiantes respondieron que: fue buena debido a que se aprendió sobre cómo aprovechar el agua, su ahorro y el papel que desempeña para el medio ambiente. También expresaron que el contenido suministrado en el juego fue interesante y que enseñaba sobre como respetar la naturaleza, que todo lo visto en el juego puede ser aplicado para la vida.

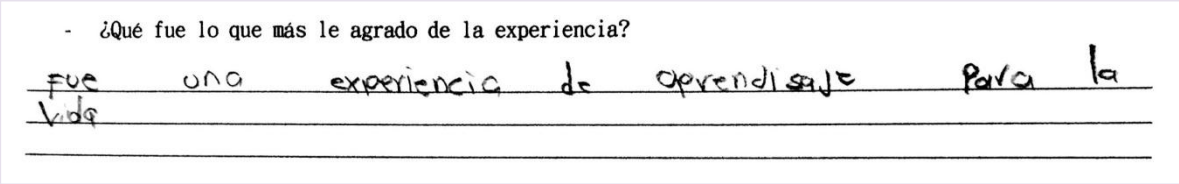
A continuación, se muestran algunas opiniones de los estudiantes:


- ¿Qué fue lo que más le agrado de la experiencia?

pues que uno aprende a no consumir el agua cerrar la llaves el Grifo


- ¿Qué fue lo que más le agrado de la experiencia?

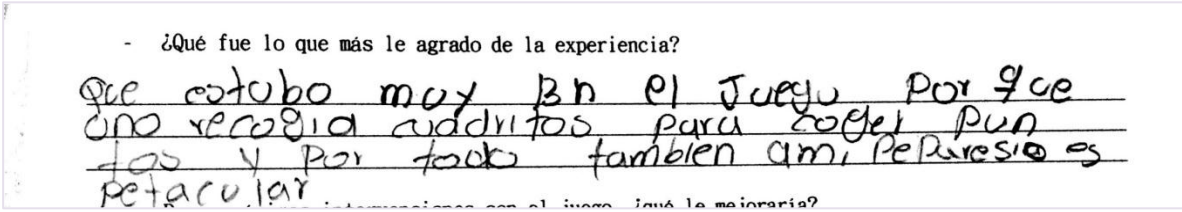
que podemos aprender cosas nuevas sobre el agua


- ¿Qué fue lo que más le agrado de la experiencia?

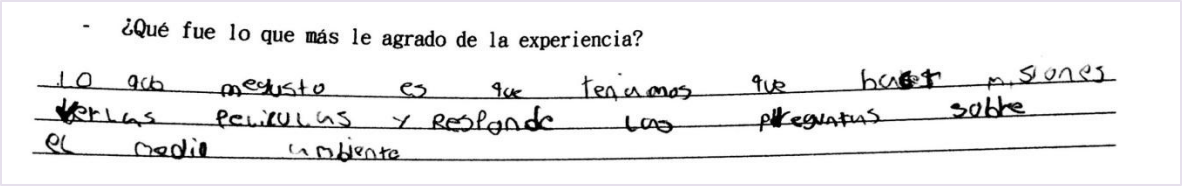
Fue una experiencia de aprendizaje para la vida

Otros por su parte opinaron sobre el diseño del juego, en donde mencionaron que les gusto la dinámica de responder preguntas para ser bonificados con “cuadritos” haciendo alusión a los bloques. Además, indicaron que les gusto como corría el avatar y se desplazaba por la ciudad.

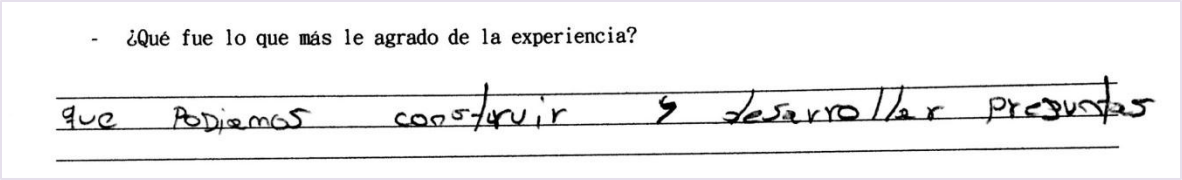
A continuación, se muestran algunas opiniones de los estudiantes:


- ¿Qué fue lo que más le agrado de la experiencia?

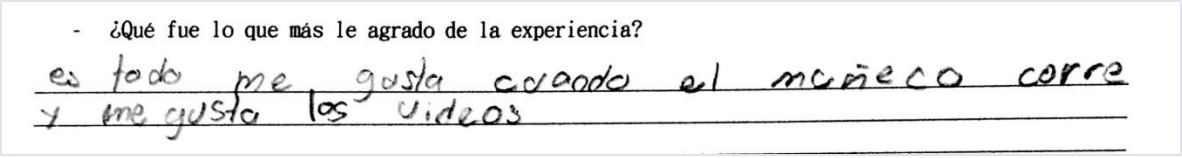
que estubo muy bn el Juego Por que uno recogia cuadritos para coger Puntos y Por todo tambien ami Pepresio es Petacular


- ¿Qué fue lo que más le agrado de la experiencia?

lo que me gusto es que teniamos que hacer misiones ver las peliculas y responde las preguntas sobre el medio ambiente


- ¿Qué fue lo que más le agrado de la experiencia?

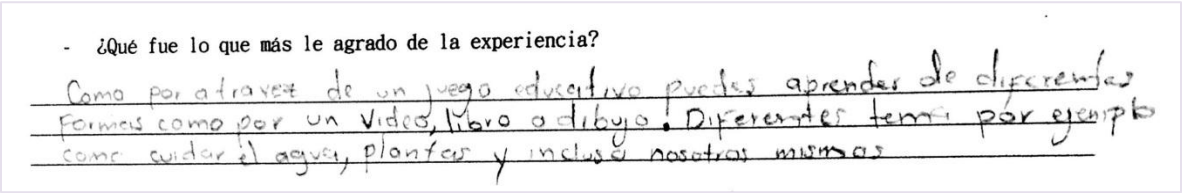
que podiemos construir y desarrollar preguntas


- ¿Qué fue lo que más le agrado de la experiencia?

es todo me gusta cuando el muñeco corre y me gusta los videos

Un estudiante resalto que a través de un juego educativo se puede aprender, con los diferentes contenidos como videos, libros y dibujos. Y que no solo se puede aprender de cómo cuidar el agua sino también las plantas e incluso ellos mismos.

A continuación, se muestra lo que opinó el estudiante:

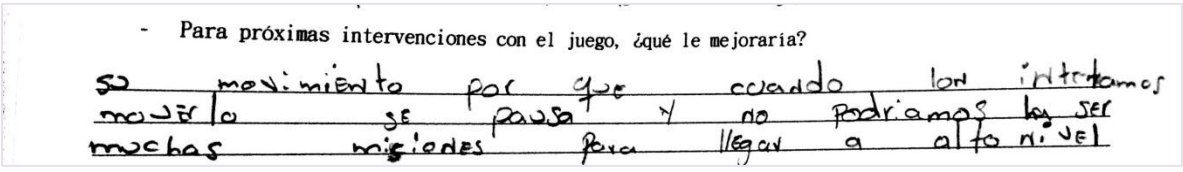

- ¿Qué fue lo que más le agrado de la experiencia?

Como por atravez de un juego educativo puedes aprender de diferentes formas como por un video, libro o dibujo. Diferentes temas por ejemplo como cuidar el agua, plantas y incluso nosotros mismos

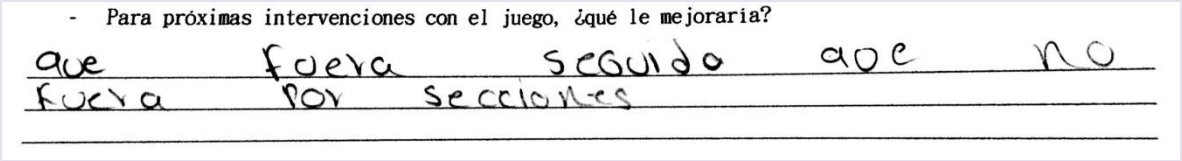
Para próximas intervenciones con el juego ¿Qué le mejoraría?

Los estudiantes opinaron que les gustaría mejorar algunos aspectos técnicos del juego como son el movimiento del avatar por medio de las teclas del computador, tener medios de transporte, la posibilidad de comunicarse con sus compañeros por medio de un chat, mencionan que en algunas ocasiones estuvo lento, que el avatar pudiera caminar por otras partes de la ciudad, no solo por las calles sino tener la posibilidad de entrar a los parques, casas, etc.

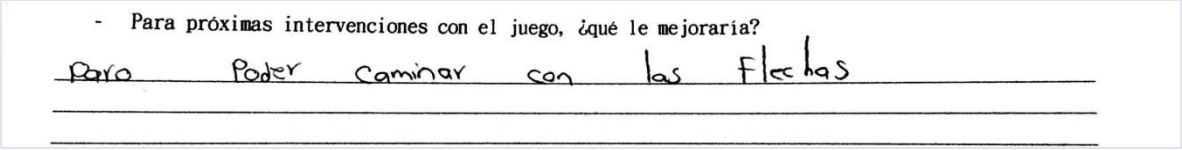
A continuación, se muestran algunas de las opiniones de los estudiantes:


- Para próximas intervenciones con el juego, ¿qué le mejoraría?

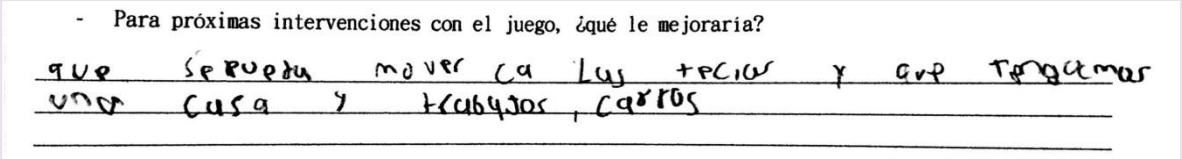
su movimiento por que cuando lo intentamos mover lo se pausa y no podriamos ser muchas misiones para llegar a alto nivel


- Para próximas intervenciones con el juego, ¿qué le mejoraría?

que fuera seguido que no fuera por secciones


- Para próximas intervenciones con el juego, ¿qué le mejoraría?

Para Poder caminar con las Flechas

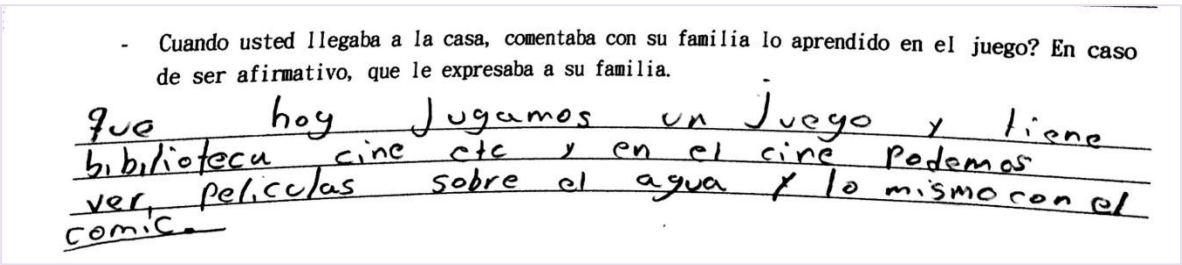

- Para próximas intervenciones con el juego, ¿qué le mejoraría?

que se pueda mover la las fecias y que tengamos una casa y trabajos, carros

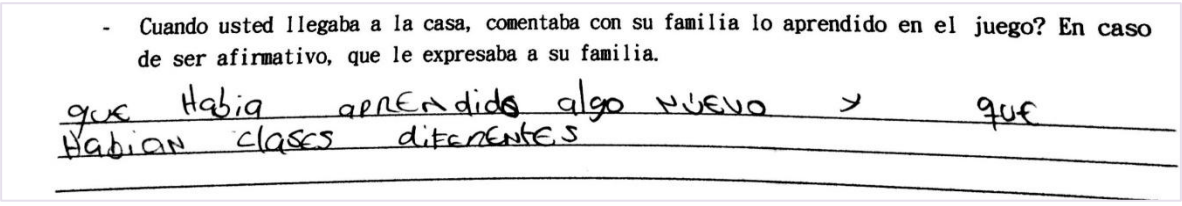
¿Cuándo usted llegaba a la casa, comentaba con su familia lo aprendido en el juego? En caso de ser afirmativo, que le expresaba a su familia

La mayor parte de los estudiantes indicaron que al llegar a sus casas le comentaban a sus familiares algunos aspectos del juego señalando que era un juego educativo, en el cual podían interactuar con contenido audiovisual sobre el tema del uso sostenible del recurso agua. También les comentaban a las familias que habían aprendido algo nuevo con una clase diferente, que les parecía un juego informativo, que era una forma distinta de aprender a cuidar el medio ambiente.

A continuación, se muestran algunas opiniones de los estudiantes:


- Cuando usted llegaba a la casa, comentaba con su familia lo aprendido en el juego? En caso de ser afirmativo, que le expresaba a su familia.

que hoy Jugamos un Juego y tiene biblioteca cine etc y en el cine Podemos ver, peliculas sobre el agua y lo mismo con el comic.


- Cuando usted llegaba a la casa, comentaba con su familia lo aprendido en el juego? En caso de ser afirmativo, que le expresaba a su familia.

que Habia aprendido algo nuevo y que Habian clases diferentes

Dos estudiantes del grupo experimental expresaron que no comentaban con nadie la experiencia del juego virtual. A continuación, se muestran las dos opiniones de los estudiantes:

- Cuando usted llegaba a la casa, comentaba con su familia lo aprendido en el juego? En caso de ser afirmativo, que le expresaba a su familia.

NO lo comentaba con nadi

- Cuando usted llegaba a la casa, comentaba con su familia lo aprendido en el juego? En caso de ser afirmativo, que le expresaba a su familia.

les decia nada

5. Conclusiones y Recomendaciones

A continuación, se presentan las conclusiones y las recomendaciones a tener en cuenta para futuras implementaciones con estudiantes en las distintas áreas del conocimiento.

5.1. Conclusiones

Los medios digitales son una gran alternativa para dinamizar la práctica docente en el aula de clase, debido a que se generan nuevas posibilidades didácticas y metodológicas a la hora de conocer un concepto sobre un tema en particular. Los docentes deben de asumir una postura innovadora en las clases y atreverse a utilizar todos los medios necesarios para optimizar el tiempo en el momento de planear algún contenido. Del mismo modo, se debe conocer los gustos de las generaciones de estudiantes que pasan por las aulas de clases, pues si bien es cierto son estudiantes que manejan un sinfín de aplicaciones y herramientas virtuales a la hora de realizar consultas, hacer trabajos, exponer temas, entre otros.

En este punto, la utilización de un juego virtual para la enseñanza - aprendizaje del uso sostenible del recurso agua fue una metodología que llamó la atención de los niños y niñas participes en la exploración de la herramienta. El aprovechamiento de este recurso en la enseñanza potencializa el aprendizaje cooperativo, la construcción conjunta de conocimientos, el interés por el área de ciencias naturales y la adquisición de conceptos sólidos que puedan ser llevados a los contextos reales a través de un aprendizaje significativo.

El tipo de investigación realizada (cualitativa – cuantitativa de corte cuasi experimental) corroboró que manejando estrategias pedagógicas de la mano de las tecnologías de la información y la comunicación (TICS), facilitan la adquisición de contenido que manejado de forma tradicional puede volverse denso y monótono haciendo que no tenga gran importancia para la vida del aprendiz. Por otro lado, al evaluar y comparar los resultados, se pudo evidenciar que el desarrollo de la clase a través de un juego virtual despliega en los estudiantes no solo el pensamiento crítico y reflexivo, sino la capacidad de asimilar

contenidos con una actitud científica y de carácter social. Además, a partir de los conocimientos previos se tiene la posibilidad de afianzar y aprender nuevos saberes, que sirvan en la aplicación de un contexto real.

A modo personal, siento que el juego virtual hubiese tenido mayor impacto en los estudiantes si la Institución Educativa Gilberto Echeverri Mejía hubiera respetado el cronograma que se tenía planeado para la implementación de la plataforma. Pues por las múltiples actividades externas e internas, se debía estar reprogramando la intervención con los estudiantes del grado 4c.

Gracias al análisis estadístico, puede inferirse desde calificaciones otorgadas por los alumnos a la nueva herramienta de aprendizaje, que más del 70% de los estudiantes aprueban el juego como mecanismo o alternativa de enseñanza con garantía de mejores aciertos. Así, se garantiza que los alumnos tendrán ventaja académica y un mejor aprendizaje.

Para finalizar, los medios digitales en el aprendizaje oxigenan el desarrollo de la práctica docente, ya que se desarrolla una ruta metodológica de la temática abordada de una forma activa, innovadora, actual y flexible, haciendo que el estudiante participe su propio aprendizaje y el docente sea un motivador que guíe los procesos de enseñanza.

5.2. Recomendaciones

A la luz de la aplicación del proyecto en la Institución Educativa Gilberto Echeverri Mejía del municipio de Bello, se tienen en cuenta las siguientes recomendaciones:

Los docentes desde su práctica pedagógica deben darle continuidad al manejo de los medios digitales en el aprendizaje, pues son herramientas de carácter didáctico y lúdico que favorecen los procesos de asimilación de los contenidos.

Encaminar el área de las ciencias naturales a la construcción significativa de procesos por medio de las tecnologías de la información y la comunicación, que permitan en el estudiante habilidades computacionales y favorezca el interés por participar activamente de las clases.

Utilizar los espacios que la Institución proporciona como la sala de informática, para tener la posibilidad de dinamizar la clase por medio de otros contenidos de gran valor pedagógico y científico. También cabe mencionar que en la utilización de juegos virtuales

se puede dar a conocer cualquier tema sin importar el área de conocimiento y el grado de escolaridad de los estudiantes.

Mejorar para otras implementaciones del juego virtual las fallas presentadas con el fin de que los estudiantes tengan una mejor experiencia con el contenido educativo, pues hubo algunas interferencias por ser la primera prueba que se realizaba por medio de la plataforma *Placco*

.

6. Bibliografía

Hamidian, B., & Soto, G. (2006). *Plataformas virtuales de aprendizaje: una estrategia innovadora en los procesos educativos de recursos humanos.* Universidad de Carabobo , Facultad de ciencias economicas y sociales. Venezuela: Universidad de Carabobo.

Arellano Sanchez, J. (2009). *Investigar con Mapas Conceptuales: Procesos metodológicos.* Madrid: Narcea.

Bausela Herrera, E. (s.f.). *La docencia a traves de la investigación acción .* Recuperado el 12 de Mayo de 2016, de Universidad Autónoma de Madrid : file:///C:/Users/Hogar/Downloads/682Bausela%20(1).PDF

Bernal Angulo, J. L. (s.f.). *Universidad de Zaragoza - Facultad de educacion.* Recuperado el 17 de 11 de 2015, de La importancia de hacer preguntas: http://didac.unizar.es/jlbernal/enlaces/pdf/04_aprendpreguntas.PDF

Bisquerra Alzina, R. (2009). Diseños cuasiexperimentales. En *Métodos de insvestigacion e enfoque experimental* (pág. 188). Madrid : La muralla.

Caez Turizo, R. (2006). Enseñanza de conceptos de ciencias naturales desde una perspectiva investigativa. Barranquilla , Colombia : Universidad del norte.

Cardona , F. E. (09 de 2013). *Las prácticas de laboratorio como estrategia didáctica*. Santiago de Calí, Valle del cauca, Colombia: Universidad del valle.

Castorina, J. A. (2004). *Psicología, cultura y educación.* Buenos Aires: Novedades Educativas.

Deysi, G. P. (s.f.). *Cuba educa.* Recuperado el 22 de 08 de 2015, de educaciones.cubaeduca.cu/medias/pdf/1181.pdf

Golombek, D. (2008). Aprender y enseñar ciencias: del laboratorio al aula y visceversa. *Fundación Santillana*, 86.

Gomez Florez , A. M. (2011). *Expresión y Comunicación* (Primera ed.). Málaga: Innova.

Gonzalez Moreno , P. A. (s.f.). Enseñanza de las ciencias naturales por medio de la invesitgación . *Prácticas de laboratorio como investigacion cientifica mediante aprendizaje cooperativo*. Cañada , España : Universidad de Almería.

Gutierrez, R. M. (11 de 02 de 2014). *Centro de crecimiento urbano afrontando el cambio climático.* Recuperado el 26 de 04 de 2016, de http://www.lima-water.de/documents/rgutierrez_studie.pdf

Hugo Baldromo Cano Garzon, E. M. (2011). Experimentacion en el aula, ¿un verdadero apoyo para el aprendizaje de conceptos como campo electrico y fuerza electrica? *Scientia et Technica Año XVI, 48*, 3.

Lampoglia, T., & Barrios, C. (2008). *Orientaciones sobre el agua y saneamiento para zonas rurales.* Recuperado el 26 de 04 de 2016, de Organización Panamericana de la Salud: http://www.bvsde.ops-oms.org/bvsacg/guialcalde/2sas/d21/019_SER_OrientacionesA&Szonasrurales/Orientaciones%20sobre%20A&S%20para%20zonas%20rurales.pdf

Llera, J. B., & Bueno Alvarez, J. (1995). El método cuasi-experimental . En *Psicoligia de la educación* (pág. 36). Barcelona: Marcombo.

Marquez , I. (2010). La simulación como aprendizaje: educación y mundos virtuales. *II Congreso internación de comunicación*.

Mateu, M. (s.f.). *https://www10.ujaen.es/.* Recuperado el 2015 de 10 de 03, de Universidad de Jaén : https://www10.ujaen.es/sites/default/files/users/didcie/zonaprivada/ensenar_aprender_ciencias_naturales.pdf

Melero, J. (1998). Espacios, recursos y actividades prácticas en el aula "aula de materia" la geologia en la enseñanza secundaria. 131-140.

Monereo, C. (2007). Estrategías de enseñanza y aprendizaje: Formación de profesorado y aplicación en la escuela. En C. Monereo, M. L. Perez Cabaní, & M. Palma, *Instroducción temprana a las tics* (pág. 112). Barcelona: Grao.

Moreira, M. A. (2005). Aprendizaje significativo crítico. *Encuentro internacional sobre aprendizaje signtificativo* , 4.

Moreira, M. A. (22 de 10 de 2005). *Instituto de Física.* Recuperado el 11 de 5 de 2016, de http://www.if.ufrgs.br/~moreira/ORGANIZADORESesp.pdf

Moreno Cadavid, J., Montaño, E., & Duque, N. (2015). Herramientas de autor para la creación de juegos multijugador masivo en linea educativos. *Latinoamerica de estudios educativos, I*, 95-110.

Moya, M. J. (12 de 03 de 2016). *Revista digital el recreo.* Recuperado el 25 de 03 de 2016, de Revista digital el recreo: http://revistamagisterioelrecreo.blogspot.com.co/2013/05/cual-es-el-objetivo-de-la-educacion.html

Pozuelos, F. (2011). Las ideas del alumnado en las aulas. Relato de experiencias. *Seminario de Formación en Centro "Proyecto Escuelas que Investigan"*, 1-2.

Restrepo Mesa, M. C. (2008). Teoria constructivista de Jean Piaget. En M. C. Restrepo Mesa, *Producción de textos educativos* (págs. 69-70). Bogota: Coperativa editorial del magisterio.

Ruiz, A. (2012). La investigación dirigida como estrategia metodologica para explicar practicas experimentales de biologia. Palmira, Valle del Cauca, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.

Sanchez Rodriguez, J. (2009). Plataformas de enseñanza virtual para medios educacivos. *Revista de medios y educación*, 217.

(2005). Aportaciones de la psicologia en la enseñanza de las ciencias . En J. L. Sierra Fernandez, *Estudio de la influencia de un entorno de simulacion por ordenador en el aprendizaje por investigación física en bachillerato* (págs. 33-34). Madrid : Secretaria editorial técnica .

Soubirón, E. (2005). *Universidad de la Republica de Uruguay.* Recuperado el 22 de 9 de 2015, de Unidad académica de educacion quimica: campus.usal.es/~ofeees/NUEVAS_METODOLOGIAS/ABP/SPE.pdf

Suarez, M. (2000). Corrientes pedagógicas contemporaneas. *Acción Pegagógica*, 48-49.

Tellez, G., Leal, J., & Bohorquez, C. (1996). Base fisico quimica de la vida (materia y energia). En G. Tellez, J. Leal, & C. Bohorquez, *Biologia aplicada* (págs. 12 - 13). Bogota: Mc Graw Hill.

Universidad Catolica de Chile. (12 de 08 de 2012). *El agua un elemento impresindible para la vida.* Recuperado el 26 de 04 de 2016, de Universidad Catolica de Chile: http://www7.uc.cl/sw_educ/educacion/grecia/plano/html/pdfs/cra/quimica/NM1/RQ1G.pdf

Urrego Quiroga, G., Niño Navia, J. A., & Garcia Sepulveda , J. I. (s.f.). *DEL AULA A LA REALIDAD. LA IMPORTANCIA DE LOS LABORATORIOS EN LA FORMACIÓN DEL INGENIERO*. Medellín, Antioquia, Colombia: Universidad Pontificia Bolivariana.

Varela Nieto , P., & Fabieres Martinez, A. (2001). *Iniciación a la fisica en el marco de la teoría constructivista.* Madrid : Secretaria general tecnica .

Velez, L. M. (2013). Cuidado y conservación del agua. *eduteka*, 38.

Velez, L. M. (2013). Cuidado y consevación del agua. *Eduteka* , 25-28.

Woolfolk, A. (2003). *Psicología Educativa.* Ohio : Pearson.

7. Anexos

En este capítulo se presenta documentación adicional, que ayuda a facilitar la lectura de este Trabajo Final de Maestría.

7.1. Formato Pre-test

Se presenta el formato del pre-test que fue realizado los grupos experimental y de control de forma individual, para identificar los conocimientos previos que poseían sobre el tema.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Pre test

Tema: recurso natural "El agua"

Nombre completo_____ Fecha: _____

Grado: _____

Marca con una X la letra que consideres contenga la respuesta correcta.

1. Como se llaman los elementos que componen el agua
   a. Hidrogeno y oxigeno
   b. Oxigeno y mercurio
   c. *Hidrogeno y selenio*
2. La contaminación del agua por causas naturales se debe a:
   a. Los desechos naturales de plantas y animales
   b. Los desastres naturales
   c. Por la acción del ser humano
3. La contaminación del agua por causas socioeconómicas y culturales se debe a:
   a. Las actividades de las bibliotecas y de los indigentes
   b. Los desastres naturales en zonas de urbanización
   c. Residuos hogareños e industriales, entre otros.
4. Los desechos sólidos:
   a. Son tanto de origen natural como domestico
   b. Se originan en industrias
   c. Provienen tanto de industria como de la población
5. Los residuos orgánicos:
   a. Provienen de los hogares, industrias y establecimientos comerciales
   b. Son los desechos que generan los órganos en descomposición
   c. Son todos los residuos sin ningún tipo de distinción
6. Los desechos de metales pesados:
   a. Los desechos que se producen por manipulación del plomo
   b. Es el óxido del hierro
   c. *Son tanto de origen industrial* como domestico
7. La distribución de agua en el planeta es:
   a. Pareja
   b. *Desigual*
   c. Se encuentra distribuida solo en el mar
8. El clima es un factor:
   a. Determinante en la transformación del estado del agua
   b. Secundario en la transformación del estado del agua
   c. No tiene consecuencias en la transformación del estado del agua
9. El indice de aridez es:
   a. Entre el insumo y la perdida de humedad
   b. Entre las precipitaciones y los vientos
   c. No existe aridez en el planeta
10. En la naturaleza se evapora más de un billón de tonelada de agua que vuelve a la atmosfera en forma de precipitaciones, esto se debe a:
    a. La tierra
    b. El aire
    c. El sol

7.2. Formato Pos-test

Formato del pos-test realizado a los estudiantes de manera individual luego de intervenir el grupo experimental con la aplicación del juego virtual y el grupo control tratado con metodología tradicional.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Post test

Tema: recurso natural "El agua"

Nombre completo_____

Grado _____

Fecha_____

- Seleccione la respuesta correcta en los siguientes numerales

1. El agua se puede encontrar en la naturaleza en tres estados, estos son:_____,_____,_____
   a. Liquido y solido
   b. Sólido, gaseoso y aire
   c. Liquido, sólido y gaseoso

2. En la naturaleza se evapora más de un billón de tonelada de agua que vuelve a la atmosfera en forma de precipitaciones, esto se debe a:
   a. La tierra
   b. El aire
   c. El sol

3. El agua que se evapora llega a la atmosfera y forma las nubes, este fenómeno se conoce como
   a. Precipita
   b. Condesa
   c. Evaporación

4. Las gotas de agua que forman las nubes caen a la superficie en forma lluvia, a este fenómeno se le llama:
   a. Precipitación
   b. Evaporación
   c. Corriente de agua

5. No toda el agua de lluvia fluye hacia los ríos, una gran parte es absorbida por el suelo, esto es llamado:
   a. Infiltración
   b. Agua dulce
   c. Reserva de agua

6. ¿Por qué El agua es de vital importancia?
   a. Nos refresca
   b. Sirve para ducharnos
   c. Nos sirve para vivír

7. ¿Por qué es importante hacer uso eficiente del agua?
   a. Porque debemos conservarla para nuestro futuro y próximas generaciones
   b. Porque es importante para hacer los quehaceres de la casa
   c. Porque es importante para hacer todas las actividades diarias

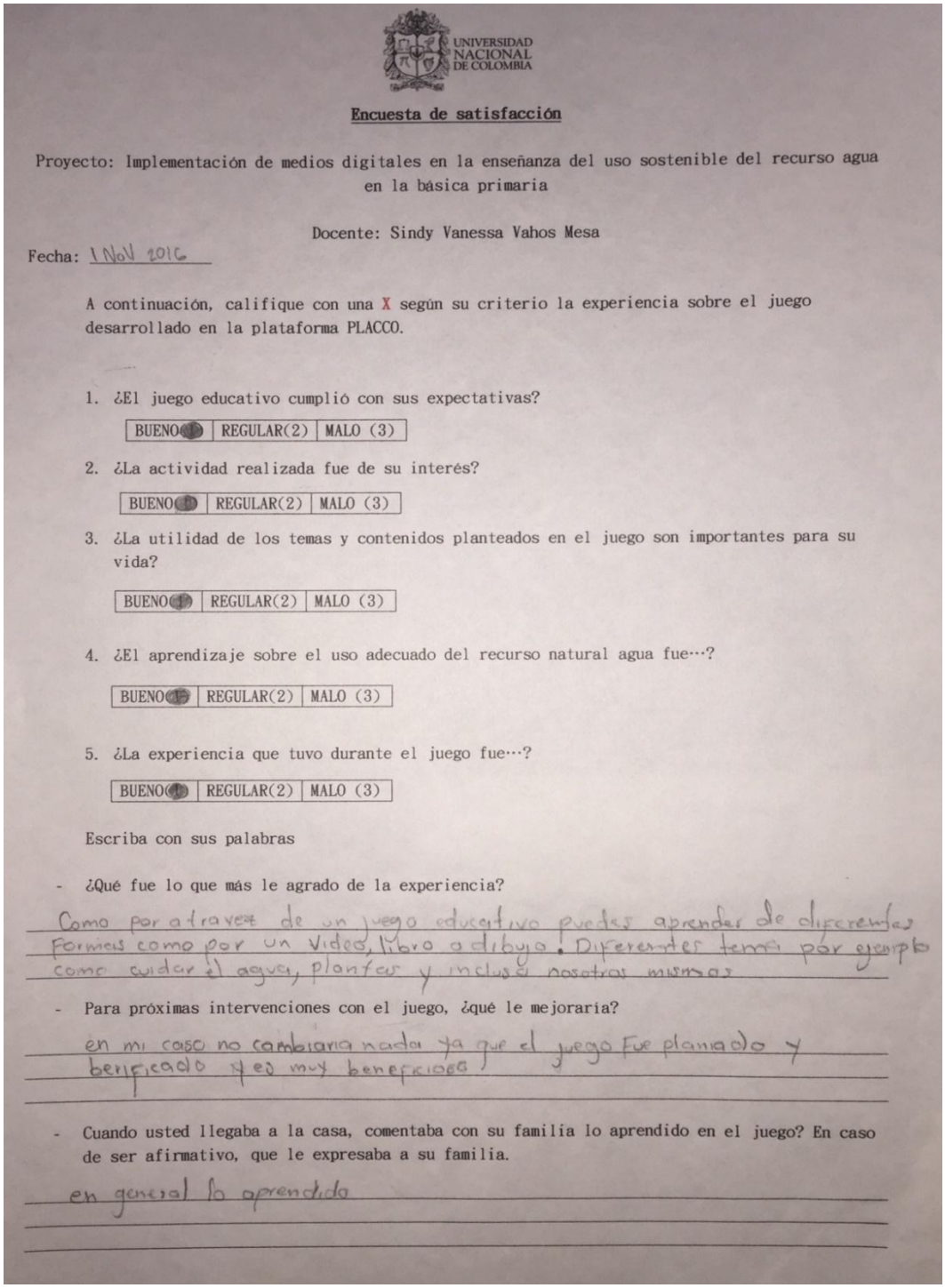
8. Los manantiales son:
   a. Lugar por donde el agua brota de la tierra
   b. Lugar donde las personas se bañan
   c. Lugar donde encontramos hielo

9. Una de las siguientes no corresponde a las acciones que se deben tener en cuenta para el cuidado de los nacimientos de agua
   a. Hacer del nacedero un recinto donde la fauna silvestre se alberga y se Alimenta
   b. Aislar el nacedero para evitar contaminación y taponamiento de los ojos De agua.
   c. Talar toda la zona vegetal que se encuentre alrededor del nacimiento

10. En los meses de Enero, Febrero y Marzo del año 2015 se presentaron:
   a. Inundaciones
   b. Incendios forestales y Bajo el nivel de los ríos
   c. Mucho frio

7.3. Encuesta de Satisfacción

Encuesta realizada a los estudiantes pertenecientes al grupo experimental después de culminada la etapa de tratamiento con implementación del juego virtual para la enseñanza del uso sostenible del recurso agua.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Encuesta de satisfacción

Proyecto: Implementación de medios digitales en la enseñanza del uso sostenible del recurso agua en la básica primaria

Docente: Sindy Vanessa Vahos Mesa

Fecha: 1 Nov 2016

A continuación, califique con una X según su criterio la experiencia sobre el juego desarrollado en la plataforma PLACCO.

1. ¿El juego educativo cumplió con sus expectativas?

BUENO (1)	REGULAR(2)	MALO (3)

2. ¿La actividad realizada fue de su interés?

BUENO (1)	REGULAR(2)	MALO (3)

3. ¿La utilidad de los temas y contenidos planteados en el juego son importantes para su vida?

BUENO (1)	REGULAR(2)	MALO (3)

4. ¿El aprendizaje sobre el uso adecuado del recurso natural agua fue…?

BUENO (1)	REGULAR(2)	MALO (3)

5. ¿La experiencia que tuvo durante el juego fue…?

BUENO (1)	REGULAR(2)	MALO (3)

Escriba con sus palabras

- ¿Qué fue lo que más le agrado de la experiencia?

Como por atravez de un juego educativo puedes aprender de diferentes formas como por un video, libro o dibujo. Diferentes temas por ejemplo como cuidar el agua, plantas y incluso nosotros mismos

- Para próximas intervenciones con el juego, ¿qué le mejoraria?

en mi caso no cambiaria nada ya que el juego fue planiado y beneficiado y es muy beneficioso

- Cuando usted llegaba a la casa, comentaba con su familia lo aprendido en el juego? En caso de ser afirmativo, que le expresaba a su familia.

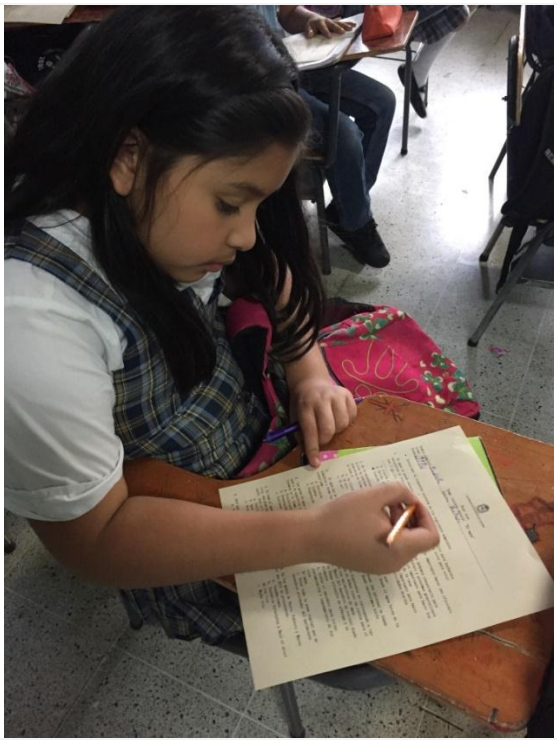
en general lo aprendido

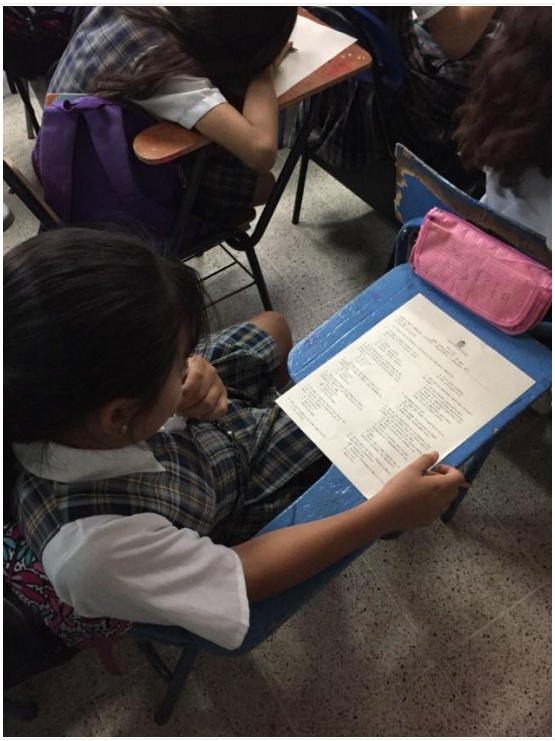
7.4. Registro Fotográfico

Estudiantes del grupo experimental (4C) en el salón de informática.

Estudiantes del grupo experimental, desarrollando el juego en el salón de bilingüismo cuando el aula de informática no estaba disponible.

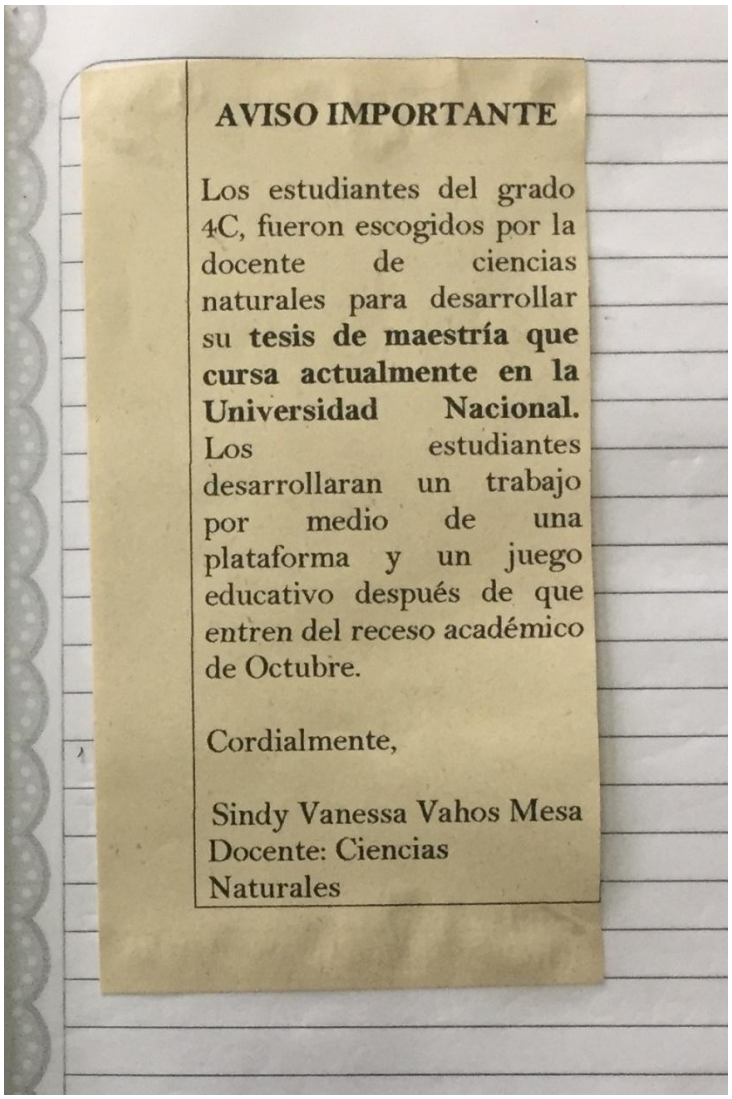
Estudiantes desarrollando el Post test el día 1 de noviembre.





7.5. Aviso informativo

A todos los niños que conforman el grupo experimental, se les dio un aviso informativo para que lo pegaran en sus cuadernos de ciencias naturales con el fin de que los padres de familia y/o acudientes estén al tanto del trabajo realizado con los estudiantes en el proceso de intervención con el juego virtual.



AVISO IMPORTANTE

Los estudiantes del grado 4C, fueron escogidos por la docente de ciencias naturales para desarrollar su **tesis de maestría que cursa actualmente en la Universidad Nacional.** Los estudiantes desarrollaran un trabajo por medio de una plataforma y un juego educativo después de que entren del receso académico de Octubre.

Cordialmente,

Sindy Vanessa Vahos Mesa
Docente: Ciencias Naturales

7.6. Diario de Campo

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA GILBERTO ECHEVERRI MEJÍA	DISEÑO Y PLANEACIÓN CURRICULAR	APROBÓ COMITÉ CALIDAD FECHADE APROBACION: 20/10/2015
		DIARIO DE CAMPO	VERSIÓN: 01
AREA: Ciencias Naturales		DOCENTE: Sindy Vanessa Vahos Mesa	CÓDIGO: 201601

FECHA: 18 de Octubre.

GRUPO	N° DE CLASE	TEMA	ACTIVIDAD	OBSERVACIONES
4C.	12	-Implementación proyecto de grado de la maestria.	-Pre test.	- Desde días anteriores se les habia informado a los estudiantes del grado 4C que serian parte importante del proyecto de grado de mi maestria, que debian asumir una postura reflexiva y critica. - Se dá la siguiente orientación, de manera individual resolver el pre test que esta formado por 10 preguntas sobre el tema del uso sostenible del recurso agua. Se les indica que tienen 1 hora para resolverlo.

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA GILBERTO ECHEVERRI MEJÍA	DISEÑO Y PLANEACIÓN CURRICULAR	APROBÓ COMITÉ CALIDAD FECHADE APROBACION: 20/10/2015
		DIARIO DE CAMPO	VERSIÓN: 01
AREA: Ciencias Naturales		DOCENTE: Sindy Vanessa Vahos Mesa	CÓDIGO: 201601

FECHA: 20 de Octubre

GRUPO	N° DE CLASE	TEMA	ACTIVIDAD	OBSERVACIONES
4C.	14 y 15	Implementación de Plataforma.	Juego virtual, la actividad se desarrollará en la sala de sistemas.	Algunos de los niños y niñas del grupo habian comenzado el dia de ayer a explorar el juego y de paso a resolver preguntas. Para esta ocasión todo funcionó como se esperaba. los niños estuvieron muy atentos y dispuestos. la mayor parte de los estudiantes terminaron el módulo propuesto. Al salir de la actividad se les pregunto como les pareció y como se sintieron. las respuestas fueron favorables les gustó la experiencia.

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA GILBERTO ECHEVERRI MEJÍA	DISEÑO Y PLANEACIÓN CURRICULAR	APROBÓ COMITÉ CALIDAD FECHA DE APROBACIÓN 20/10/2015
		DIARIO DE CAMPO	VERSIÓN: 01
AREA: Ciencias Naturales		DOCENTE: Sindy Vanessa Vahos Mesa	CÓDIGO: 201601

FECHA: 19 de Octubre

GRUPO	N° DE CLASE	TEMA	ACTIVIDAD	OBSERVACIONES
4C	13	Implementación Proyecto.	- Juego virtual desarrollado a través de la plataforma placco. Se realizará la actividad en el aula de sistemas.	los niños se encontraban a la expectativa por manipular la plataforma. Sin embargo la primera experiencia con el grupo tuvo algunos inconvenientes a raíz de que el sistema estaba congestionado. Esto generó desorden después de unos minutos y los niños preguntaban qué era lo que ocurria. Se espera que el dia de mañana el problema este superado y su funcionamiento sea mejor.

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA GILBERTO ECHEVERRI MEJÍA	DISEÑO Y PLANEACIÓN CURRICULAR	APROBÓ COMITÉ CALIDAD FECHA DE APROBACIÓN 20/10/2015
		DIARIO DE CAMPO	VERSIÓN: 01
AREA: Ciencias Naturales		DOCENTE: Sindy Vanessa Vahos Mesa	CÓDIGO: 201601

FECHA: 31 de Octubre.

GRUPO	N° DE CLASE	TEMA	ACTIVIDAD	OBSERVACIONES
4C.	18 y 19.	Implementación Trabajo de grado	- Juego virtual - la actividad se desarrolla en el Salon de Bilingüismo	Se traslado a los estudiantes al salon de bilinguismo, debido a que el aula de informatica se encontraba ocupada. En esta ocasión se logró terminar la experiencia, a pesar de haber tenido una interrupción por motivos de cronograma institucional. Sin embargo, los estudiantes llegaron con ganas de terminar lo que habian dejado pendiente días atras. Estuvieron animados, entendieron las preguntas, leian los contenidos, aunque se notaba que las niñas se tomaban más tiempo para leer. La mayoria de los integrantes del grupo terminaron la actividad, lograron conseguir el mayor # de bloques para la construcción de la planta de tratamiento de agua. Considero que los resultados hubieran sido mejores (si no) si el cronograma propuesto inicial / lo hubieran respetado. Se pretende que para el día de mañana se realice el postest para analizar si la tematica tratada en el juego fue asimilada y apiendida de forma que se esperaba.

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA GILBERTO ECHEVERRI MEJÍA	DISEÑO Y PLANEACIÓN CURRICULAR	APROBÓ: COMITÉ CALIDAD FECHA DE APROBACION: 20/10/2015
		DIARIO DE CAMPO	VERSIÓN: 01
AREA: Ciencias Naturales		DOCENTE: Sindy Vanessa Vahos Mesa	CÓDIGO: 201601

FECHA: 1 de Noviembre.

GRUPO	N° DE CLASE	TEMA	ACTIVIDAD	OBSERVACIONES
4C	20 Y 21.	Post test Encuesta de Satisfaccion	Realización de una evaluación para determinar el alcance de los contenidos propuestos en el juego Encuesta de Satisfacción de manera individual.	-El día de hoy se aplicó el instrumento para recoger resultados llamado posttest. Se les informo los estudiantes que en esta prueba se presentan 10 preguntas sobre los temas que vieron en el juego. Para esto tienen 1 hora. Luego de realizada la evaluación se analizan los datos de los resultados obtenidos con el posttest del grupo control. Tambien al grupo experimental 4c. Se aplica una encuesta de satisfacción con la finalidad de conocer su experiencia durante el proceso.