

La Living Machine: un modelo dinámico para el desarrollo de la capacidad
argumentativa

TRABAJO DE GRADO DE MAESTRIA

Presentado como requisito para obtener el título de Magister en Ciencias Ambientales
con énfasis en Enseñanza de las Ciencias Naturales

Sandra Milena Giraldo Grisales

Programa Maestría en Ciencias Ambientales

Facultad de Ciencias Ambientales

Universidad Tecnológica de Pereira

Director Jeymmy Milena Walteros Rodríguez MSc.

2017

Nota de aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Pereira, Diciembre de 2017

Resumen

Con la ejecución de este proyecto, se pretende primordialmente, determinar la incidencia de una secuencia didáctica desde la exploración del prototipo Living Machine como un modelo dinámico, y así lograr desarrollar la capacidad argumentativa en los estudiantes de grado Quinto de la Institución Educativa Ciudadela del Sur Sede La Fachada de la ciudad de Armenia. El uso de la observación, el trabajo colaborativo, la indagación, las herramientas científicas y el análisis son componentes básicos para este trabajo investigativo ya que éstos son elementos que apuntan al desarrollo de la capacidad para argumentar y enriquecen los elementos de la argumentación.

Esta investigación tiene un enfoque cuantitativo descriptivo de tipo cuasi-experimental con una perspectiva constructivista desde el modelo Escuela Nueva Activa, la cual permitirá facilitar el aprendizaje de los estudiantes. Es por eso, que se elaboró una secuencia didáctica en la cual se rescataron algunos aspectos importantes de la metodología Pequeños Científicos, tales como la importancia de asignar roles dentro del trabajo en equipo y en la cual también se podrán identificar actividades y estrategias para la enseñanza de las Ciencias Naturales desde los elementos de la argumentación que son: conocimiento básico, justificación, datos o evidencias y conclusión y al final se evaluó por un Pos-test que previamente se aplicó como Pretest para identificar las falencias y el nivel argumentativo de los estudiantes en ese momento.

Los resultados obtenidos, evidenciaron un mejoramiento en la capacidad argumentativa de los estudiantes de este grado, puesto que previo a la aplicación de la secuencia didáctica, se ubicaron la mayoría estudiantes en el nivel bajo de argumentación, situación que cambió, después de ejecutar las actividades de la secuencia didáctica, basadas en la Living Machine, ya que se evidenció una mayor cantidad de estudiantes en nivel medio y alto.

Palabras clave: argumentación, Ciencias Naturales, secuencia didáctica, Living Machine, modelo dinámico.

Abstract

With the implementation of this research Project, the researchers aimed to determine the incidence of a didactic sequence from the exploration of a Living Machine prototype as a dynamic model and then, to accomplish the development of the argumentative capacity in students of fifth grade at Ciudadela del Sur school, more specifically at La Fachada school of Armenia. The use of the observation, the collaborative learning, the investigation, the scientific tools and the analysis of the basic components were very important for this research because those are elements that point to the development of the capacity to argue and enrich the elements of argumentation.

This research has a quantitative – descriptive approach with a quasi experimental component from the constructivist perspective of the Escuela Nueva Activa model, through which the learning for students would be easier. For that reason, the researchers designed a didactic sequence in which they rescued some important aspects of the “Pequeños Científicos” methodology, such as the importance to assign roles, the group work and some activities and strategies for the Science teaching field from the elements of argumentation which are: basic knowledge, justification, data or evidence, conclusion, and at the end, an evaluation of the level of argumentation (posttest) that previously was applied with the name of (pretest) to identify the lacks of the students and the argumentative level.

The obtained results, evidenced an improvement of the argumentative capacity in students of this grade, because before the didactic sequence application, there were many students that were located in a low level of argumentation, situation that changed after the execution of the activities in the didactic sequence based on the Living Machine, so that there was evidence of a major quantity of students in medium and high level.

Key words: argumentation, Science, didactic sequence, Living Machine, dynamic model.

Dedicatoria

A mi hija Sayra Juliana López Giraldo por permitirme robarle su tiempo, a mi esposo por su paciencia, a mi madre y hermana quienes me han brindado su ayuda incondicional y me apoyaron durante esta experiencia. A mis compañeros de maestría, quienes enriquecieron mi crecimiento en este proceso.

Agradecimientos

A Dios por tantas bendiciones en esta experiencia.

A mis docentes de maestría, quienes guiaron mi caminar por esta maravillosa etapa de mi vida y lograron potenciar mis habilidades para así poder alcanzar esta meta.

A la magister Jeymy Milena Walteros Rodríguez, quien con su entrega, dedicación y apoyo, permitió que este trabajo fuera exitoso.

A Juan Mauricio Castaño Ph.D. por contarnos y compartir la maravillosa experiencia con el prototipo Living Machine, hacernos acompañamiento y darnos su tiempo y espacio.

Al PhD. Carlos Abraham Villalba quien me asesoró en la elaboración de la secuencia didáctica y compartió su conocimiento conmigo.

A mis estudiantes por regalarme su interés y participación activa en cada una de las actividades.

A mi amiga y compañera de estudio Isabel Cristina Rincón Hernández por su apoyo, comprensión, acompañamiento en esas largas jornadas de trabajo.

A las personas que encontramos en el camino y se convierten en la luz que nos guía, a mis compañeras de carrera por esos bonitos momentos compartidos.

Hoja de Vida

Fecha de Nacimiento..... 4 de diciembre de 1977
Nacido en..... Filandia, Quindío, Colombia
Fecha de grado del Pregrado21 de Octubre del 2010
Título Profesional, Licenciada en educación
básica primaria con énfasis en tecnología e
informática Universidad, Antonio Nariño -
Armenia Quindío
Año de vinculación..... 2005
Trabajo.....Docente
Lugar de trabajo.....I.E Ciudadela del sur, Colombia

Tabla de contenido

Resumen.....	iii
Abstract.....	iii
Dedicatoria.....	v
Agradecimientos	vi
Hoja de Vida	vii
Tabla de contenido.....	vii
Lista de figuras.....	ix
Lista de tablas	x
Capítulo 1. Generalidades de la investigación.....	12
1.1 Introducción.....	12
1.2 Justificación.....	13
1.3 Descripción del problema.....	14
1.4 Contexto	15
1.5 Objetivo general y específicos.....	15
<i>1.5.2 Objetivos Específicos</i>	16
1.6 Pregunta de investigación.....	16
1.7 Marco Teórico	16
<i>1.7.1 Enseñanza de las Ciencias Naturales y ambientales</i>	16
<i>1.7.2 Importancia de la argumentación en las Ciencias Naturales</i>	18
<i>1.7.3 La Living Machine como modelo dinámico para fortalecer la enseñanza de las Ciencias Naturales y desarrollar la capacidad argumentativa</i>	18

1.7.4 Modelos didácticos para la enseñanza de las Ciencias	19
1.8 Estado del arte	21
Capítulo 2. Métodos y Metodología	22
2.1 Marco metodológico.....	22
2.1.1 Metodología - Objetivo Específico 1	22
2.1.2 Metodología - Objetivo Específico 2	22
2.1.3 Metodología - Objetivo Específico 3	23
2.4 Caracterización de los estudiantes.....	25
2.5 Diseño de la secuencia didáctica	25
2.7 Diseño de los instrumentos.....	32
Capítulo 3. Resultados y Discusión de resultados	34
3.1 Diagnóstico inicial.....	34
3.2 Implementación de la unidad didáctica	39
3.3 Diagnóstico final	44
4. Conclusiones.....	54
5. Recomendaciones	56
6. Referencias.....	57
7. Anexos	59

Lista de figuras

Figura 1. Etapas de la investigación.....	24
Figura 2. Visita a la quebrada La Orlanda y actividad sesión 1	27
Figura 3. Recolección de elementos y construcción de la Living Machine y finalización del montaje de la Living Machine	29
Figura 4. Exploración de la Living Machine	30
Figura 5. Exploración en el patio de la escuela.....	31
Figura 6. Realización de gráficas y recolección de datos	32
Figura 7. Congreso científico.....	32
Figura 8. Diagnóstico inicial del nivel de argumentación de los estudiantes de grado quinto.....	34
Figura 9. Análisis del uso de cada elemento de la argumentación por pregunta en el pretest.....	36
Figura 10. Actividades que fortalecieron los elementos de la argumentación a través de la unidad didáctica y el uso de la Living Machine.....	42
Figura 11. Diagnóstico final del nivel de argumentación después de la aplicación de la unidad didáctica	44
Figura 12. Análisis del uso de cada elemento de la argumentación por pregunta en el Postest	45
Figura 13. Comparación del pretest y el postest	48
Figura 14. Respuesta del estudiante J a la pregunta 1.1 en el pretest	49
Figura 15. Respuesta del estudiante J a la pregunta 1.1 en el pretest	50
Figura 16. Ejemplo de la estudiante "S".....	49

Lista de tablas

Tabla 1. Rejilla de calificación por estudiante y por pregunta.....	35
---	----

Capítulo 1. Generalidades de la investigación

1.1 Introducción

La enseñanza de las Ciencias Ambientales y Naturales en las aulas públicas colombianas ha venido teniendo grandes cambios en cuanto a estrategias metodológicas y didácticas, la importancia de desarrollar capacidades como la argumentación se ha venido acrecentando, motivando así a los docentes a pensar en cómo enseñar las ciencias para el desarrollo de dicha capacidad, la cual es importante no solo para la clase de Ciencias sino de todas las áreas del currículo.

De acuerdo con la ley 1549 de 2012, la Educación Ambiental debe ser entendida como un proceso dinámico y participativo orientado a la formación de personas críticas, reflexivas y con capacidad para argumentar con el fin de apropiarse de unos conocimientos y saberes, con capacidades para comprender las problemáticas ambientales de sus contextos (locales, regionales y nacionales). Es por esto que se necesita un proceso de formación desde la escuela, donde además de generar conciencia por el entorno natural, se promueva en los estudiantes el enriquecimiento de valores y nuevas actitudes que contribuyan al uso racional de los recursos naturales y a la solución de los problemas ambientales a los que se enfrenta la sociedad.

A continuación se presenta una propuesta de investigación en aula, donde se espera que, además de ampliar y fortalecer la Educación Ambiental formal, en el marco de las Ciencias Naturales, también se innove con un modelo dinámico en Ciencias, que ha sido implementado en escuelas americanas, tales como Champlain Elementary School and Lawrence Barnes Elementary School fin del fortalecimiento de muchas habilidades científicas en los estudiantes. El modelo es conocido como “Living Machine” o máquina viviente, el cual es un prototipo para recuperar aguas negras y crear ecosistemas auto sostenibles, lo anterior fortalecerá parte de los procesos de aprendizaje en aula y especialmente la capacidad argumentativa en los estudiantes de quinto grado de la I.E. Ciudadela Sur, sede La Fachada en el municipio de Armenia.

Esta investigación en aula pretende, a partir del uso de este modelo, desarrollar capacidades argumentativas y fortalecer esos principios y valores ambientales en los estudiantes de quinto grado. Para García (2011) la importancia de los modelos en la investigación científica radica en que a través de ellos, los científicos formulan cuestiones acerca del mundo, describen, interpretan y explican fenómenos, elaboran hipótesis, testean su validez y realizan predicciones. Es por ello, que este modelo dinámico pretende servir de hilo conductor para generar espacios de argumentación en el aula y así fortalecer especialmente el elemento de la justificación, según Jiménez y Díaz (2003). Se espera que en el caso de esta Institución Educativa el modelo dinámico “Living Machine” se convierta en un recurso que incentive el desarrollo de competencias en Ciencias Naturales, y en lo posible ayude a mejorar otros procesos académicos, de manera que contribuya con la calidad de la educación de la región.

1.2 Justificación

Esta propuesta de investigación pretende aplicar un modelo dinámico innovador a través del cual se favorezcan los procesos de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales, desarrollando en los estudiantes la capacidad de argumentación y la sensibilización ambiental hacia su entorno local.

Luego de comprobar por medio del diagnóstico rápido el rendimiento académico de los estudiantes de quinto grado, quienes en los últimos años han presentado un declive en los resultados de las prueba SABER, tal como lo menciona el Índice Sintético de Calidad Educativa-ISCE, se desarrolla esta iniciativa con el fin de impactar la población objeto. Se busca que este ejercicio por ser una prueba piloto, luego sea implementado a nivel institucional.

Con la aplicación de esta estrategia se espera brindar a los estudiantes la posibilidad de enfrentarse de forma más activa al conocimiento, favoreciendo el desarrollo de acciones de pensamiento, necesarios para la formación en competencias, sin olvidar la lectura de la realidad ambiental actual. De acuerdo a lo antes mencionado y en el beneficio de la comunidad docente, es muy importante que los estudiantes no sigan recibiendo sus clases en aulas con metodologías tradicionales, ya que la educación debe ser un espacio gratificante y de disfrute, porque sin duda alguna el aprendizaje significativo solo se logra a través de experiencias vivenciales, es por esto que la curiosidad le proporciona al niño el interés necesario para querer aprender, esta es indispensable para desarrollar un pensamiento científico, porque cuando al niño le agrada algo le será más fácil aprenderlo, lo que permite fortalecer los procesos de reflexión y desarrollo del sentido de pertenencia por su medio natural, por ende, en la secuencia didáctica que se aplicará, se tendrá en cuenta un aspecto importante de la metodología Pequeños Científicos, el cual es el de apropiarse a cada estudiante de un rol dentro de su equipo de trabajo, lo cual empoderará y motivará al mismo a aprender y a ser un buen líder.

Por otro lado, también se trabajará con El modelo Escuela Nueva, el cual brinda espacios de interacción y aprendizaje autónomo, desarrollando así capacidades científicas que les servirán para su vida escolar y su desenvolvimiento en el entorno. Según el manual Escuela Nueva del Ministerio de Educación Nacional, el cual de ahora en adelante se mencionará como MEN.

“Las experiencias que realice el docente con los niños deben estar enfocadas a solucionar problemas, sacar conclusiones, dar explicaciones, argumentar, hacer predicciones, anticipar eventos, probar las intuiciones de los niños y crear categorías de análisis” (MEN, 2010 p.p 154)

Es así, como se observa que para el MEN es también importante que el docente dentro de su práctica pedagógica desarrolle la capacidad para argumentar y el pensamiento científico, entre

muchas otras habilidades que, la Escuela Nueva menciona como base fundamental para el aprendizaje.

Finalmente, para alcanzar la meta de desarrollar la capacidad argumentativa de los estudiantes, se contará con el modelo dinámico “Living Machine”, el cual es un prototipo creado para recuperar aguas negras y a través del cual se espera que los estudiantes mejoraren sus capacidades cognitivas, cotidianas y personales, utilizando estrategias como la observación, la indagación y la experimentación para así, hacer de las ciencias ambientales parte de su contexto escolar y social y poder generar un cambio en el entorno.

1.3 Descripción del problema

La globalización ha permitido grandes cambios en todos los ámbitos de la sociedad, la educación no es un caso aparte, por el contrario, el uso de las nuevas tecnologías, las estrategias de enseñanza, la manera en que los niños y jóvenes aprenden, han ido evolucionando, al punto que se hace necesario que los docentes actuales reconozcan los deseos, intereses y estilos de aprendizaje de sus estudiantes, para así avanzar hacia el conocimiento.

Parte de estos cambios han sido los modelos o procesos dinámicos de enseñanza-aprendizaje que se han venido consolidando acorde a los Proyectos Educativos Institucionales - PEI, que dan autonomía en las escuelas para innovar y promover cambios en la educación. Una de las preocupaciones más grandes de todos los docentes de esta Institución Educativa es que los estudiantes no analizan ni argumentan sus opiniones de manera coherente y acertada, por ende, al momento de presentar una prueba externa, los resultados no son los mejores. Es por eso, que este proyecto centrará la atención en el desarrollo de la capacidad argumentativa, puesto que a través de ella los estudiantes podrán fortalecer otras habilidades que se relacionan a ésta y así mejorar su nivel académico y el de la institución en general.

El modelo pedagógico de la Institución Educativa es Escuela Nueva Activa, y aunque este modelo define claramente que el estudiante debe ser autónomo en su aprendizaje y construir su conocimiento a partir del análisis, la observación y la argumentación, la enseñanza tradicional sigue apoderándose de las aulas. Es así, como encontramos docentes arraigados a sus clases de muchos años atrás, otros que controlan toda la clase y no brindan posibilidades de participación en los ambientes de aprendizaje, entre muchos otros tipos de docentes, lo que limita un poco el aprendizaje y el desarrollo de habilidades que fortalecen la capacidad argumentativa.

En este ejercicio de investigación en el aula se desarrolla la capacidad argumentativa a través del uso del prototipo “Living Machine” como modelo dinámico en la clase de Ciencias, con el fin de impactar la población de estudiantes de quinto grado de la I.E Ciudadela del Sur, sede La Fachada. Se pretende fortalecer el nivel académico y en particular la capacidad de argumentación de los estudiantes, teniendo en cuenta que ésta no solo sirve en el área de Ciencias Naturales sino en todas las áreas del conocimiento. Por tanto, se tomarán como referentes algunos estándares de competencias exigidas por el MEN.

Finalmente, con el uso del modelo dinámico “Living Machine” se busca contextualizar a los estudiantes ante una realidad ambiental, donde no solo los problemas y conflictos ambientales deban ser destacados, sino también el desarrollo de iniciativas como estas para la solución de dichas problemáticas, enmarcadas en los principios de las Ciencias Naturales y teniendo en cuenta los estándares de competencia en esta área según el MEN. Se pretende en un futuro lograr transversalizar los procesos educativos, de manera que enriquezcan la labor del docente en Ciencias Naturales, generando un impacto positivo en toda la comunidad educativa.

1.4 Contexto

La investigación se desarrollará en la Institución Educativa-I.E. Ciudadela del Sur, se encuentra ubicada en la Ciudadela Puerto Espejo (Etapas I y II), sector Sur Occidente de Armenia. Los barrios circunvecinos son Tesoro, Tesorito, La Virginia, Lindaraja, Santa Rita, Manantiales, Alcázar del Café, La Fachada, La Villa de la Vida y el trabajo y El Poblado. Durante los últimos años, en el sector se ha incrementado la construcción de vivienda, por lo que son muchos los conjuntos cerrados que se encuentran cerca.

Actualmente, la comunidad educativa de la Institución Educativa CISUR se encuentra conforma por 1850 estudiantes, 87 docentes, 6 directivos. La I.E. cuenta con tres sedes ubicadas en el sector; estas son sede Central, Puerto Espejo y La Fachada Juan XXIII. En el marco de esta investigación, se debe destacar que la sede La Fachada Juan XXIII atiende de transición a quinto de básica primaria en jornada única. Este es un sector vulnerable por tratarse de familias reubicadas de estratos 1 y 2. Es quizás uno de los sectores más poblados de Armenia. La comunidad educativa de esta sede se encuentra conformada por 409 estudiantes, 20 docentes y un directivo. Esta investigación se desarrollará con los estudiantes de grado 5-4, quienes se encuentran en un rango de edad entre los 10 y 13 años, de los cuales hay tres reportados con necesidades educativas.

Esta investigación se dividió en tres etapas, en la primera se realizará el diagnóstico inicial del grupo objeto de estudio (pre-test), en la segunda se desarrollará el trabajo de campo y la recolección de datos a través de la aplicación de una secuencia didáctica y la tercera representará el análisis e interpretación de los datos obtenidos del post test.

1.5 Objetivo general y específicos

1.5.1 Objetivo general

- Determinar la incidencia de una secuencia didáctica acerca del tema “ecosistemas” mediado por el uso del prototipo Living Machine, con el fin de fortalecer la capacidad

argumentativa, en estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Ciudadela del Sur, Armenia

1.5.2 Objetivos Específicos

- Identificar el nivel inicial de la capacidad argumentativa de los estudiantes de quinto grado a través de un pretest.
- Diseñar e implementar una secuencia didáctica acerca del tema “ecosistema” utilizando el prototipo Living Machine como un modelo dinámico para el desarrollo de la capacidad argumentativa
- Evaluar a través de un postest los cambios presentados en el nivel de la capacidad argumentativa después de desarrollar la secuencia didáctica “Ecosistemas”

1.6 Pregunta de investigación.

¿Cómo se logra desarrollar la capacidad argumentativa desde las realidades ambientales, en estudiantes del grado quinto, implementando la Living Machine como un modelo dinámico?

1.7 Marco Teórico

A través de la historia de la educación, ha surgido la preocupación acerca de cómo mejorar el nivel de aprendizaje en el aula, qué estrategias implementar para desarrollar habilidades básicas para la vida y el trabajo, la motivación necesaria para estudiar sin sentir el aprender como una obligación, sino como algo que se disfruta. Es así, como en el campo de las Ciencias Ambientales, los docentes tratan de motivar a sus estudiantes a desarrollar capacidades científicas que les ayuden a ser mejores académicamente y como personas, para lo cual, utilizan un sin número de estrategias didácticas las cuales algunas funcionan y otras no, a continuación se presentan algunos conceptos importantes a tener en cuenta para esta investigación.

1.7.1 Enseñanza de las Ciencias Naturales y ambientales

Para Castro y Ramírez (2013), en su tesis Enseñanza de las Ciencias Naturales para el Desarrollo de Competencias Científicas, “la formación científica básica es necesaria para desarrollar competencias que permitan comprender el entorno y enfrentar los posibles problemas que se presenten”. Es por ello que es indispensable que el docente no se desligue de trabajar en el aula en aras de fortalecer el desarrollo de competencias asociadas al potencial formativo de las ciencias: capacidad crítica, reflexiva y analítica, conocimientos técnicos y habilidades, valoración del trabajo y capacidad para crear e investigar. Las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental, han venido ganando gran importancia en los currículos escolares del mundo entero, es inminente no pensar que el planeta necesita muchas más personas con conciencia ambiental, capaces de generar nuevas ideas, de argumentar opiniones frente a las situaciones problema que

se presentan y sobre todo capaces de impactar y darle un vuelco al rápido e incesante deterioro de los ecosistemas.

Pensando en lo anterior, el MEN, desarrolla las competencias curriculares para la enseñanza de las Ciencias Naturales, expresando que formar para las Ciencias Naturales en la educación básica y media es contribuir a la formación de ciudadanos capaces de: asombrarse, observar y analizar lo que sucede en su entorno y en su propio ser y así buscar explicaciones, investigar y preguntarse qué hacer para solucionar los problemas, no sin antes evaluar el uso ético de los conocimientos científicos y aplicando así los valores aprendidos en su formación como ser humano. Estos lineamientos buscan fortalecer el estudio de la fundamentación pedagógica de las disciplinas, el intercambio de experiencias en el contexto de los Proyectos Educativos Institucionales y que todas las comunidades educativas hablen un mismo idioma en cuanto a la conservación y preservación del medio ambiente.

Es importante también para el MEN que los niños y jóvenes de Colombia sean seres responsables, independientes y conscientes de su compromiso con ellos mismos y con su entorno. Las metas establecidas para la enseñanza de las ciencias son: el desarrollo científico, desarrollar la capacidad de seguir aprendiendo, de valorar críticamente la ciencia y de aportar a la formación de hombres y mujeres miembros activos de una sociedad.

Menciona García (2011, p.p 6), “Las Competencias deben ser consideradas como parte de la capacidad adaptativa cognitivo-conductual que es inherente al ser humano, las cuales son desplegadas para responder a las necesidades específicas que las personas enfrentan en contextos socio históricos y culturales concretos”. De este modo, las competencias en Ciencias Naturales apuntan a que el estudiante no solo debe adquirir conocimientos sino saber para qué le sirven esos conocimientos y cómo los va a utilizar en su vida diaria.

Según Cardona, Fonnegra y Osorio (2012), en el área de Ciencias Naturales se evalúan tres competencias básicas: el uso comprensivo del conocimiento científico, la explicación de fenómenos y la indagación. El primero, indica la capacidad para comprender y usar conceptos o teorías a partir de un conocimiento previo. La segunda competencia se desprende de la primera, después de tener el conocimiento y saber usarlo, el estudiante podrá ser capaz de explicar fenómenos y situaciones problémicas, lo que lo llevaría a la tercera competencia que es la indagación, la cual lo invita a plantearse preguntas y procedimientos adecuados para tomar la información más conveniente y dar solución a los problemas, allí, la capacidad argumentativa se empieza a fortalecer, obligando al estudiante a establecer justificaciones y conclusiones frente a lo que indagó. Es importante entonces conocer estas tres competencias y abordarlas en la clase de ciencias ya que las pruebas SABER apuntan a ellas como base fundamental para el desarrollo científico y ambiental de los estudiantes.

1.7.2 Importancia de la argumentación en las Ciencias Naturales

El desarrollo de la capacidad argumentativa en los estudiantes es una de las capacidades en que más se debe enfocar el docente de Ciencias. Dicen Sánchez, González y García (2013) que es necesario que se cambie la forma en que se enseñan las Ciencias, para poder formar ciudadanos competentes, que sean capaces de discutir sobre temas cotidianos y que hagan uso de los modelos explicativos que son propios de las Ciencias y que les servirían mucho para otras áreas también. De este modo, lograr que los estudiantes argumenten sus ideas de manera objetiva, es un paso gigante que se da hacia la conciencia ambiental. Cuando el estudiante logra entender cuál es la situación actual del medio en que vive, podrá crear sus propios argumentos frente a lo que se debe hacer para mejorar esas situaciones problema.

Jiménez (2009) en su libro “Actividades para trabajar el uso de pruebas y la argumentación en ciencias”, menciona los elementos de la argumentación: La conclusión, la prueba, la justificación y el conocimiento básico. Todas están co-relacionadas y la una conlleva a la otra. Cuando se habla de conclusión se entiende como el enunciado que tiene intención de probar o refutar algo, las pruebas son las observaciones o experimentos que se necesitan para poder evaluar ese enunciado y decir si es falso o verdadero; la justificación relaciona la conclusión o la explicación con las pruebas y finalmente el conocimiento básico es todo aquello que se aprende en cuanto a teorías, modelos, leyes o teoremas que apoyan la justificación. En ese orden de ideas, para apuntar a desarrollar la capacidad argumentativa de los estudiantes, es indispensable iniciar con estrategias metodológicas que apunten a enriquecer estos elementos en el aula y brindar espacios en los cuales se pueda aprender a trabajar con ellos.

Según (Jiménez, 2010 p.p 363), “Los docentes de ciencias no le conceden un espacio al desarrollo de la argumentación en el aula de clases, si no, que permiten actividades netamente expositivas, por lo que, no se fomenta un discurso en el aula, ni mucho menos se trata de analizar las perspectivas que pueden adoptar los estudiantes frente a una temática particular”.

Es importante entonces que en todas las instituciones educativas se fomenten espacios para mejorar la capacidad argumentativa, en donde los estudiantes puedan expresar su discurso con total libertad y aprendan a hacer uso del vocabulario y las estrategias propias de la argumentación y así aprendan a crear argumentos válidos y consecuentes.

1.7.3 La Living Machine como modelo dinámico para fortalecer la enseñanza de las Ciencias Naturales y desarrollar la capacidad argumentativa

Según Velásquez (2013 p.p 46), la Living Machine es “un modelo a escala de los ecosistemas naturales que se basa en procesos como la fotosíntesis, en los ciclos de los nutrientes, y en la biodiversidad. Por sus características su importancia radica en la función y el uso, bien sea para tratamiento de aguas, re-uso de aguas, o como herramienta para la enseñanza de las Ciencias Naturales”. Es así como a partir de este sistema, los estudiantes podrán aprender a través de la

experiencia y podrán evaluar sus conocimientos y argumentar coherentemente nuevas propuestas e ideas.

Nancy Jack Todd y su esposo John H. Todd fundaron hace 30 años la fundación Ocean Arks, su objetivo fue proveer apoyo al medio ambiente, sobre todo en las regiones costeras del mundo. En los años ochenta, el deterioro de la calidad del agua los empezó a preocupar y decidieron enfocar sus fuerzas en un proyecto que purificara la misma. De allí nació la idea de una tecnología de tratamiento de agua, tecnologías de sistemas naturales conocidos como acuarios solares, Living Machines, restauradores o eco – machines. A partir de allí, esta idea se fue impulsando en algunas escuelas Americanas, dando como resultado el fortalecimiento de muchas habilidades científicas en los estudiantes.

Autores como Felipe, Gallareta y Merino (2005), resaltan la importancia de la modelización en la clase de Ciencias, pero que solo en la última década se le ha dado la importancia que ésta tiene para desarrollar el pensamiento científico. Afirman también, que la importancia de los modelos dinámicos en las Ciencias, radica en que a través de ellos, los estudiantes formulan preguntas acerca del mundo, describen, interpretan y explican fenómenos, elaboran hipótesis y realizan predicciones. Según Inghan y Gilbert (1991) citados en (Felipe, Gallareta y Merino, 2005 p.p 3) “un modelo es una representación simplificada de un sistema que concentra la atención en un aspecto específico”, los modelos permiten que esos aspectos (objetos, eventos, ideas o situaciones) se vean a una escala diferente de lo que son cotidianamente vistos, (Cartier, 2000 p.p 3) también añade que “los modelos científicos son conjuntos de ideas que describen o representan un proceso natural”. Es así, como para esta investigación, el prototipo “Living Machine” se convierte en un modelo dinámico de aprendizaje de las Ciencias y facilita el aprendizaje de los elementos de la argumentación mediante su observación, experimentación y manipulación.

1.7.4 Modelos didácticos para la enseñanza de las Ciencias

Para Ruíz, (2007) constantemente los docentes se preguntan cómo cualificar la enseñanza de las Ciencias, cómo enseñar de manera significativa, de ahí que se encuentren a diario más y más “fórmulas” para solucionar este problema. Sin embargo, para este autor, el contexto del estudiante define directamente el modelo didáctico que el docente debe manejar en su clase y todo modelo debe tener elementos importantes tales como los conceptuales, sociales y culturales de los estudiantes. El primer modelo que presenta es el de transmisión – recepción, el cual es cuestionable ya que el docente es el centro del aula y sus estudiantes se limitan a escuchar y hacer exactamente lo que él diga, no hay objeción, no hay opiniones contrarias a lo escuchado. Dice Ruíz, que este modelo está muy asociado a la realidad actual. Por otro lado, se presenta el modelo por descubrimiento, presentado como respuesta a los problemas dados en el modelo de transmisión. En este modelo se ven reflejados dos matices: el del modelo por descubrimiento guiado y el autónomo. El guiado es cuando se le brinda al estudiante todo lo necesario para que encuentre esa respuesta a los problemas planteados, y el autónomo es a través del cual cada estudiante se apropia de la información y construye sus conclusiones.

A continuación, el modelo recepción significativa, a través del cual aunque también hay un acumulado de conocimiento, surge un punto a favor y es el reconocimiento de la lógica interna, es decir que el estudiante piensa en cómo se construye la ciencia. Genera opciones de comparar el conocimiento científico con el cotidiano. Seguidamente, se encuentra el modelo “cambio conceptual” el cual se rige por la teoría Ausbeliana, y reconoce que los pre saberes de los estudiantes son la base para lograr un mejor aprendizaje, ve la enseñanza de las Ciencias desde la perspectiva de “el conflicto cognitivo” en donde el estudiante se ve obligado a razonar, a pensar, a preguntarse. El modelo por investigación, aparece después para pretender suplir algunas falencias de los anteriores modelos; éste, identifica claramente problemas de orden científico y propone que éstos sean parte fundamental para la secuenciación de contenidos, su postura es constructivista y fomenta la aplicación de problemas para la enseñanza de las Ciencias.

En la actualidad existen diferentes modelos para la enseñanza de las Ciencias, sin embargo, es deber del docente identificar exactamente en qué contexto se está desarrollando, cuáles son las necesidades de sus estudiantes, cómo aprenden ellos, qué les gusta y de qué manera potencializar las habilidades propias de cada alumno, para así escoger apropiarse de un modelo en particular.

1.7.5 Importancia de la secuencia didáctica utilizando el prototipo Living Machine

De acuerdo con las políticas estipuladas por el MEN, es fundamental que sus docentes cuenten con la capacitación necesaria para enfrentar las situaciones y necesidades de los estudiantes de la actualidad, por tanto, diseñó la cartilla “Secuencias Didácticas en Ciencias Naturales - Educación Básica Primaria” en donde presenta ideas de secuencias didácticas para la enseñanza de las Ciencias en básica primaria y les brinda orientaciones básicas y pertinentes a los docentes encargados de dicha área.

Particularmente, lo que refiere a la enseñanza de las Ciencias Naturales se deberá ejercer por una metodología activa, donde las secuencias didácticas se han tenido en cuenta en diferentes ejercicios para proceder con acciones de indagación, la cual está dentro de una línea constructivista del aprendizaje activo y en la que el docente posiciona a sus estudiantes como generadores de su propio conocimiento.

La secuencia didáctica realizada para esta investigación tomó elementos importantes de las realizadas por el MEN, puesto que todo estuvo enfocado bajo los estándares en Ciencias y lo que el MEN exige para grado quinto; también, se basó en la modelo Escuela Activa, a través del cual se buscó fortalecer los ambientes de aprendizaje, con los diferentes aspectos que resalta este modelo, entre los cuales está el trabajo colaborativo, el aprendizaje autónomo, la vinculación de la familia como base fundamental del desarrollo del niño, estrategias pedagógicas enfocadas desde la práctica y todos los aspectos generales del ser humano, vistos desde todas las esferas, el SER, el SABER y el SABER HACER.

1.8 Estado del arte

Velásquez (2013), diseñó un proyecto llamado “Living Machine” como una herramienta práctica para la educación ambiental, como trabajo de grado para obtener el título de administradora ambiental para la facultad de ciencias ambientales en la universidad tecnológica de Pereira. El proyecto tuvo como objetivo evaluar si el prototipo de “Living Machine” funcionaba como herramienta para la educación ambiental en dos niveles escolares: básica y universitaria. Como resultado, se obtuvieron unas guías de trabajo que podrían ser aplicadas en cualquier ciclo escolar, aunque no se pudo validar el objetivo, se pudo trabajar con estudiantes de pedagogía infantil y estudiantes de administración ambiental, quienes vieron en la “Living Machine” una gran oportunidad de despertar en los estudiantes habilidades científicas e investigativas para su vida.

También se cuenta con el proyecto de investigación liderado por Cardona, Fonnegra y Osorio (2012), quienes lo llamaron “Incidencia de una unidad didáctica acerca de “mezclas y sustancias” en el desarrollo de la capacidad argumentativa en estudiantes de grado quinto de la institución educativa María Inmaculada”. La cual presenta una propuesta para determinar la incidencia de una unidad didáctica con la metodología Pequeños Científicos para desarrollar la capacidad argumentativa y que así mismo pudieran reconocer y desenvolverse con los cuatro elementos de la argumentación los cuales son: pruebas o datos, conclusiones, justificación y uso del conocimiento básico.

También, Jiménez y Díaz, (2003) realizaron una investigación didáctica llamado Discurso de aula y argumentación en la clase de Ciencias: Cuestiones teóricas y metodológicas; trabajo realizado para el departamento de didáctica de ciencias experimentales en la Universidad de Santiago de Compostela. Esta investigación hizo una reflexión sobre el discurso de aula y su importancia en el aprendizaje de las Ciencias, también se hace un análisis del razonamiento argumentativo de los estudiantes objetos de estudio. Toulmin (1958) fue uno de los teóricos en los cuales se apoyaron para identificar los componentes de la argumentación y sus relaciones.

Finalmente, Felipe, Gallareta y Merino, (2005) realizaron una investigación en la cual los estudiantes utilizaban diferentes formas de representación de conceptos “modelización” desarrollados para formular descripciones y explicaciones de los mismos, cada uno elaboraba sus propias representaciones y las analizaba críticamente, señalando la utilidad y limitaciones, también se comparaban los modelos entre los mismos compañeros. Según los autores, dichos estudiantes adquirieron experiencia con los modelos y ello, ayudó también a fortalecer sus modelos mentales.

Capítulo 2. Métodos y Metodología

2.1 Marco metodológico

Esta investigación tiene un enfoque cuantitativo de tipo descriptivo, basado en la propuesta de Hernández, Fernández y Baptista (2006), donde se parte de la recolección de datos para probar hipótesis, la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías. En un estudio descriptivo, como es el caso de esta investigación, se recolecta información sobre una muestra específica y se describe específicamente lo encontrado allí, desde la perspectiva del proyecto. Es así, como con el uso de esta metodología, se quiere determinar la incidencia de una secuencia didáctica acerca del tema “ecosistemas” mediado por el uso del prototipo Living Machine, con el fin de fortalecer la capacidad argumentativa.

2.1.1 Metodología - Objetivo Específico 1

Con el fin de identificar el nivel inicial de la capacidad argumentativa de los estudiantes de quinto grado, se realizó un pre-test, delimitado por cuatro preguntas de selección múltiple con única respuesta, donde el estudiante contaba con un espacio para justificar su elección, según sus conocimientos. Este tipo de instrumentos, según Hernández, Fernández y Baptista (2006), es valioso para la recolección de datos.

Luego de aplicar el pre-test, se tuvo como soporte una rejilla para el análisis de cada pregunta, la cual daba un calificativo de 0 a 16, según sea la respuesta del estudiante. Esto permitió definir los niveles de argumentación establecidos para este estudio, que correspondieron a bajo, medio o alto. La rejilla fue ajustada de acuerdo con los lineamientos marcados por Jiménez y Díaz (2003) y Toulmin (1958) citados en la investigación de Cardona, Fonnegra y Osorio, (2012).

En cuanto a las preguntas para el test fueron seleccionadas del banco de preguntas de las pruebas SABER 2003, 2016 de grado quinto, así como del libro El conocimiento para el Saber de grado tercero (Editorial – Los tres editores). Estas preguntas correspondían a temáticas sobre ecosistemas.

2.1.2 Metodología - Objetivo Específico 2

Para desarrollar la capacidad argumentativa en los estudiantes de grado quinto, se diseñó e implementó una secuencia didáctica articulada con el modelo Escuela Activa, basado en actividades que se realizarán con el uso del modelo dinámico Living Machine.

Se sabe que la secuencia didáctica es una estructura de acciones e interacciones relacionadas entre sí, intencionales, que se organizan para alcanzar el aprendizaje (Buitrago, Torres y Hernández, 2009), por tanto fue necesario para esta investigación el ajuste de los contenidos y

las metas de aprendizaje que se quería para los estudiantes de grado quinto, de manera que se lograra cumplir no solo con las expectativas, sino con las necesidades de los estudiantes, sus intereses y motivaciones en la clase de Ciencias Naturales.

En el diseño de esta secuencia didáctica, se tuvo presente los lineamientos y elementos estipulados por el MEN para el área de Ciencias Naturales, donde fue importante considerar elementos y estrategias que permitieran desarrollar la capacidad argumentativa y la sensibilización ambiental en los estudiantes de grado quinto.

La secuencia didáctica cuenta con 7 sesiones unas de dos horas otras de 3 horas, se ejecutará en 6 semanas, tiempo en el cual se espera, que los estudiantes desarrollen o mejoren esa capacidad para argumentar. La secuencia didáctica tiene como nombre “Los ecosistemas que me rodean y sus condiciones ambientales” y la componen en la sesión uno ¿Qué puede existir en la quebrada La Orlanda?, en la sesión dos ¿Qué elementos naturales encontraré en la quebrada La Orlanda?, en la sesión tres ¿Qué es una Living Machine?, en la sesión cuatro ¿Puedo considerar la Living Machine un ecosistema?, en la sesión cinco ¿Cómo pueden los seres vivos existir en la Living Machine?, en la sesión seis ¿Cuáles son las formas de adaptarse de estos seres vivos en la Living Machine? Y la sesión siete ¿Qué les sucede a los organismos de la Living Machine? La propuesta de investigación presenta la Living Machine como modelo dinámico para la clase de Ciencias Naturales a través del cual los estudiantes aprenderán mediante la experiencia y la exploración, lo que genera el afianzamiento de capacidades argumentativas.

2.1.3 Metodología - Objetivo Específico 3

Para evaluar el impacto del trabajo de la secuencia didáctica acerca del tema “ecosistemas” y la inclusión de la Living Machine desde el modelo pedagógico escuela activa para fortalecer la capacidad argumentativa en los estudiantes y la sensibilización ambiental. Por tanto, el posttest fue el mismo que se aplicó al iniciar la investigación. La interpretación de igual manera se hizo con la misma rejilla, de manera que luego de sistematizar la información y mediante la comparación con estadística descriptiva es posible obtener o evidenciar los cambios generados en la capacidad argumentativa, a continuación, las etapas que se dieron en el estudio:

Etapas de la investigación

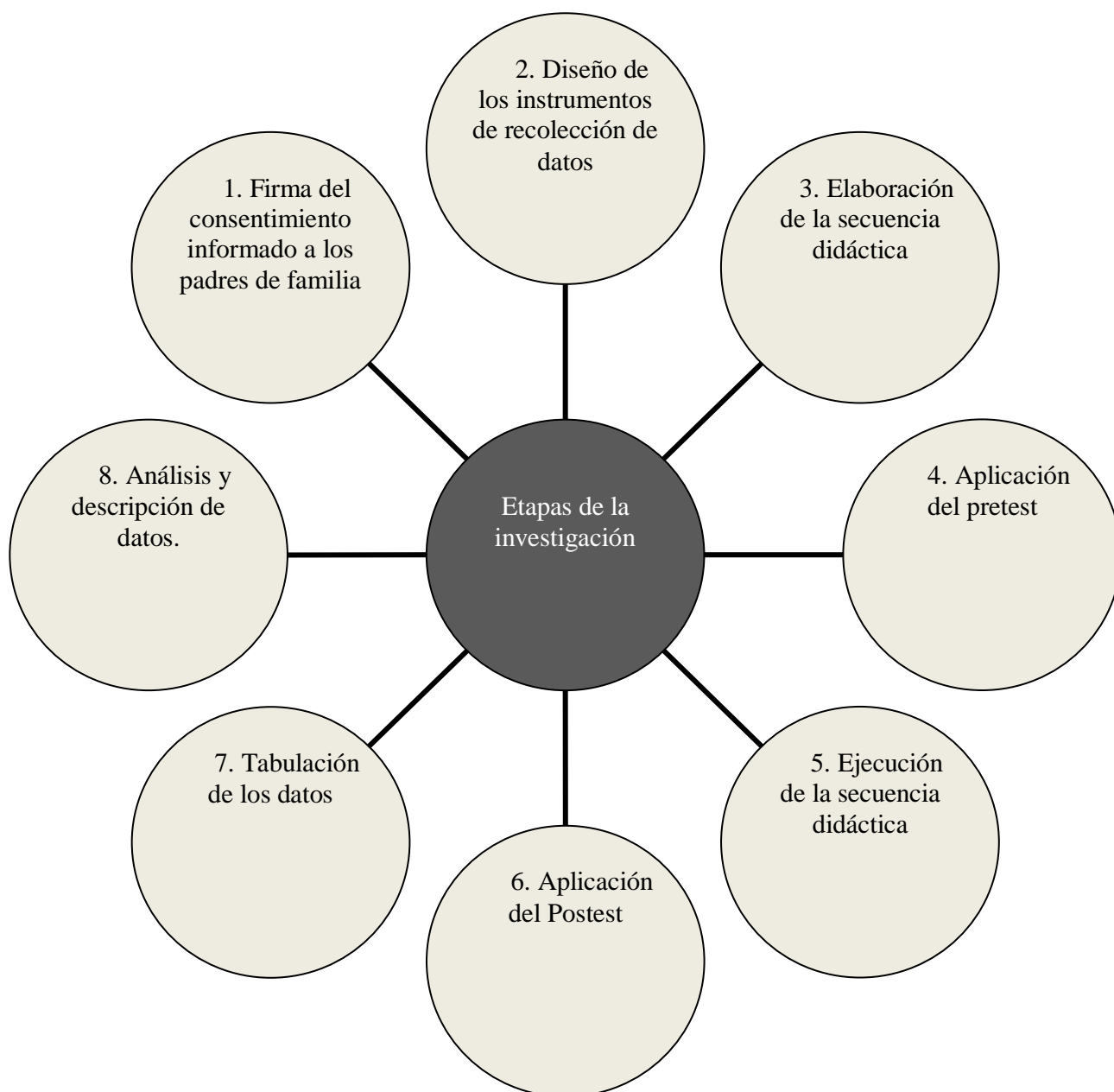


Figura 1. Etapas de la investigación

2.4 Caracterización de los estudiantes

El grupo 5-4 está conformado por veintiocho estudiantes de los cuales veintiún estudiantes son niños y siete son niñas, con edades entre los 9 y 13 años de edad. De esta población, es importante mencionar que tres estudiantes presentan condición especial conocida como NEE, tales como déficit de atención, hiperactividad y déficit cognitivo y dos estudiantes presentan condición especial comportamental; tan solo un estudiante registra dificultad de lecto-escritura, pero a la fecha se le viene realizando acompañamiento en su proceso de enseñanza-aprendizaje.

El grupo se caracteriza por su heterogeneidad puesto que es un grupo con un buen desempeño académico, la mayor parte son responsables con sus deberes, es un grupo competitivo siempre se encuentran motivados a mejorar, pero, hay algunos estudiantes con bajo desempeño debido a la falta de acompañamiento en casa. Algunos, están hasta altas horas de la noche en la calle, ya que los padres no tienen un control eficaz sobre ellos por sus diferentes ocupaciones.

La mayoría de las familias habitan en el barrio la fachada y otros pocos en barrios aledaños a la institución, el estrato socio económico es 1 y 2, se cuenta con beneficiarios del programa familias en acción y las actividades económicas, en su mayoría, son el trabajo informal, empleados en oficios varios, vendedores ambulantes y amas de casa. El nivel académico de los padres en un gran porcentaje es de nivel primaria, algunos padres en el nivel de secundaria y muy pocos en el nivel técnico o de educación superior.

Los estudiantes, objeto de esta investigación, son pertenecientes a un estrato socioeconómico bajo, por lo que se presentan muchos problemas sociales alrededor de sus entornos. La institución educativa, es de carácter inclusivo, brindando oportunidades a los estudiantes que han perdido años, se han trasladado muchas veces de vivienda y que por ende, no culminan sus estudios. Las familias de estos estudiantes, son en su mayoría, disfuncionales, es decir, muy pocas, viven con padre y madre, por lo que muchas de las madres, son cabeza de hogar y deben hacerse cargo de todo lo económico en casa. Esta situación, afecta mucho el rendimiento escolar de este grupo, puesto que, como se dice anteriormente, falta mucho acompañamiento desde casa.

2.5 Diseño de la secuencia didáctica

Para la elaboración de la secuencia didáctica se ejecutaron varios pasos, así:

Paso 1. En un primer momento, se tuvieron en cuenta los datos obtenidos en el cuestionario inicial, a través del cual, se evidenciaron las falencias de los estudiantes en cuanto a la capacidad argumentativa. De esta manera, se parte de un diagnóstico de la capacidad argumentativa del grupo de estudiantes del grado 5-4 y se plantean unos objetivos que sean acordes a las necesidades de los mismos.

Paso 2. Se investiga sobre los lineamientos curriculares del MEN, estándares de competencia y la malla curricular de la institución educativa, realizando una articulación entre ambos; con el fin de enfocar la secuencia didáctica desde la perspectiva del gobierno actual, puesto es importante reconocer las exigencias del MEN en la enseñanza de las ciencias dentro de la investigación.

Paso 3. Se plantea el tema general de la secuencia didáctica, el cual es “Los ecosistemas que me rodean y sus condiciones ambientales”, también, la duración y la cantidad de sesiones, así: 7 sesiones de tres horas, tiempo estimado de seis semanas para su ejecución. Se asignan nombres para cada sesión así: sesión 1 ¿Qué puede existir en la quebrada La Orlanda?, en la sesión dos ¿Qué elementos naturales encontraré en la quebrada La Orlanda?, en la sesión tres ¿Qué es una Living Machine?, en la sesión cuatro ¿Puedo considerar la Living Machine un ecosistema?, en la sesión cinco ¿Cómo pueden los seres vivos existir en la Living Machine?, en la sesión seis ¿Cuáles son las formas de adaptarse de estos seres vivos en la Living Machine? Y la sesión siete ¿Qué les sucede a los organismos de la Living Machine?

Paso 4. Se investiga sobre las actividades que apuntan a mejorar la capacidad argumentativa, se consulta con los docentes asesores del proyecto y se escogen las más adecuadas para este grupo de estudiantes.

Paso 5. Se definen los roles que se trabajarán durante todas las sesiones, estos son:

- **Guía académico:** este estudiante se encargará de estar pendiente de que todos los estudiantes vayan a la par con sus trabajos y tareas y apoyará los casos de estudiantes que presenten dificultades.
- **Coordinadores de materiales y tiempo:** Este estudiante estará pendiente de que se encuentren los recursos necesarios para el buen desarrollo de la clase y de que los tiempos de la guía se respeten al máximo.
- **Secretario:** Se encargará de registrar la asistencia, las actividades y lo trabajado en clase en su cuaderno, lo que evidenciará el avance en la clase de Ciencias. También estará pendiente de que se cumplan los acuerdos pactados al inicio de la clase.
- **Expositor:** Se encargará de exponer las opiniones y conclusiones de los grupos de trabajo.

Paso 6. Para la elaboración de la secuencia didáctica, se contó con la orientación del Magister Carlos Villalba, quien compartió algunos modelos de unidades didácticas con el fin de escoger la más apropiada para el grupo muestra. Se definieron los objetivos generales y los objetivos de aprendizaje para cada sesión, teniendo en cuenta el desarrollo de los elementos de la argumentación según Jiménez y Díaz (2003). Se definieron los saberes conceptuales, procedimentales y actitudinales, se escogieron los estándares más adecuados para el trabajo que

se realizaría, se establecieron algunas acciones de pensamiento y producción y finalmente, se definieron los desempeños a través de los cuales se evaluaría lo aprendido.

A través de la secuencia didáctica se plantean actividades que apunten al desarrollo de la capacidad argumentativa, entre las que se encuentran actividades de interacción entre pares, observación de la Living Machine, registro de observaciones, elaboración de graficas de barras, escritura de enunciados en la bitácora o anexos, exploración de la Living Machine, justificación de respuestas, análisis de situaciones cotidianas, empoderamiento de los roles, entre otras.

A continuación, se relacionan las actividades que se diseñaron para cada sesión.

Sesión 1: En esta sesión se trabajó la exploración de ideas previas, la pregunta guía fue: ¿Qué puede existir en la quebrada La Orlanda? El objetivo es identificar las ideas previas que poseen los estudiantes sobre los ecosistemas que los rodean.

En un primer momento, se conforman grupos de trabajo de cinco estudiantes, cada uno con un rol específico, se entrega escarapela a cada uno, con el fin de que se empoderen de su papel dentro de equipo de trabajo. Los roles son: (Guía académico, coordinadores de materiales y tiempo, secretario y expositor). La clase inicia con el saludo y la bienvenida a los estudiantes, especificando las normas a tener en cuenta durante la clase. Se realiza la pregunta guía de la sesión para ser dialogada y reflexionada en grupos. Se realiza la pregunta ¿Qué habrá en la quebrada la orlanda? Y luego. Se entregarán pliegos de cartulina para que los estudiantes registren sus respuestas a través de dibujos y exponerlos. Finalmente, se realizan las conclusiones (escritura de enunciados) de la actividad.



Figura 2. Visita a la quebrada La Orlanda y actividad sesión 1

Sesión 2: En esta sesión se trabajó la introducción de nuevos conceptos-exploración, la pregunta guía fue: ¿Qué elementos naturales encontraré en la quebrada La Orlanda? El objetivo es clasificar y comparar lo encontrado en la quebrada así: seres vivos, condiciones ambientales, elementos inertes).

Se inicia la clase con el saludo y se establecen las normas de clase. Se recuerdan las normas de seguridad para el trabajo con zonas naturales y se reparten los roles para cada uno de los integrantes de los equipos. Se procede a visitar la quebrada en compañía de los padres de familia y se establecen las instrucciones, las cuales son identificar y comparar las diferentes zonas del ecosistema La Orlanda con todos los sentidos (zona boscosa, iluminada, sonidos de seres vivos, sonidos del viento, el agua, etc.) Después de la exploración, se procede a realizar las siguientes preguntas:

- a. ¿Qué relación puede existir entre los seres vivos y no vivos?
- b. ¿Qué entienden por hábitat?

Se llena el anexo 2 (registro de datos), a partir de las observaciones, finalmente, se recolectarán muestras de palos, piedras y algunos seres observados para después utilizarlos en la Living Machine. Al llegar al salón, cada grupo debía escribir las conclusiones y realizar una gráfica de barras para identificar cuántos seres vivos y no vivos se encontraron en la quebrada. El expositor de cada grupo, compartió los resultados a todos los estudiantes. Finalmente se concluyó la actividad observando un video educativo sobre los ecosistemas y así, afianzar conocimientos y se llega a una conclusión grupal, la cual es plasmada en cartulinas.

Sesión 3. En esta sesión se continúa con la introducción de nuevos conceptos y la pregunta guía es ¿Qué es una Living Machine? El objetivo es observar la Living Machine para registrar datos, plantear conclusiones y formular preguntas.

Inicialmente se construye el prototipo Living Machine con la colaboración de dos estudiantes del grado 5-4, este prototipo cuenta con 5 tanques, una base metálica, 4 ruedas, 4 mangueras, 1 tubo de bombeo y un motor. El tanque # 1 es el que recibe el agua contaminada, en el fondo queda el fango e inicia el ciclo; tanque #2 tiene como componentes la grava y arena, en el tanque #3 su componente es la arena, el tanque # 4 tiene rocas grandes y el tanque # 5 tiene rocas de varios tamaños, el agua contaminada recorre cada uno de los tanques con sus componentes, los cuales aportan al proceso de descontaminación. Una de las grandes motivaciones para los estudiantes fue ver el desarrollo de la vida ya que cada tanque tiene peces, buchones de agua y micro invertebrados traídos de la finca y Río Verde. El agua fue sacada de una alcantarilla de la escuela; otra parte de la quebrada La Orlanda; los estudiantes estuvieron atentos y colaboraron para la construcción del prototipo compartiendo la experiencia a sus compañeros.



Figura 3. Recolección de elementos y construcción de la Living Machine y finalización del montaje de la Living Machine

En la figura 3, se puede observar el proceso de recolección de elementos para la Living Machine, en compañía de algunos estudiantes. Dichos componentes se recogieron en el río Verde. También, se puede ver, el proceso de adaptación de las piezas recogidas para así, ubicarlas en el prototipo.

Esta sesión inicia con la identificación de las fuentes de contaminación del agua en la quebrada. Se trabajará el anexo 7 a través del cual los estudiantes profundizaron sobre esta problemática y brindan posibles soluciones. Se realizan preguntas tales como ¿Qué sucedería a algunos organismos observados en la quebrada, si modificamos algunas de sus condiciones ambientales? Se reflexiona sobre ello. Se presenta la Living Machine, los estudiantes la observan detenidamente y agregan los elementos que trajeron de la quebrada. Se les presentan fotografías de los diferentes tipos de Living Machines y su importancia ante la solución a la problemática de calidad del agua. Se socializaron las soluciones que cada grupo pensó para la contaminación del agua y el expositor socializa. Se realiza una co-evaluación del trabajo hecho.



Figura 4. Exploración de la Living Machine

Sesión 4. En esta sesión se trabaja la relación de los nuevos conceptos con el concepto general. La pregunta guía es ¿Puedo considerar la Living Machine un ecosistema? El objetivo es Reconocer la Living Machine como un ecosistema donde se relacionan unos factores bióticos y abióticos y compararlo con el ecosistema de la quebrada.

Se empieza la clase reflexionando sobre el concepto de “ecosistema”, para así, construir un concepto más científico entre todo el grupo. Se procede a describir todos los factores bióticos y abióticos que hay en la Living Machine. Se pregunta, cómo se pueden observar los organismos que no se pueden ver a simple vista, para introducir el uso del microscopio. Se explican las funciones de los hongos y las bacterias en un ecosistema, se realiza un conversatorio para aclarar ideas y se comparten las experiencias vividas en esta sesión.

Sesión 5. En esta sesión se trabaja la relación del concepto general con otro factor implicado y la pregunta guía es ¿Cómo pueden los seres vivos existir en la Living Machine?, el objetivo es identificar las necesidades vitales de los seres vivos de la Living Machine.

Se inicia con el diseño de una tabla de registro que irán completando durante dos semanas. Los estudiantes escogen por grupos uno de los organismos de la Living Machine, para hacerle el registro. Con este ejercicio, los estudiantes deben consultar más sobre el organismo escogido, sobre todo, lo que éste necesita para su sobrevivencia. En un octavo de cartulina cada grupo coloca el nombre del organismo y alrededor, las ideas que consultaron. Se realiza un conversatorio acerca de las necesidades de los seres vivos, aclarando dudas sobre el tema.

Sesión 6. A continuación, se procede con la relación del concepto general con otro factor implicado, pero en este caso, la pregunta clave es ¿Cuáles son las formas de adaptarse de estos seres vivos en la Living Machine? Y el objetivo es identificar las condiciones físicas necesarias para la supervivencia de organismos.

En esta sesión se invitará a los estudiantes al patio de la escuela y cada grupo tendrá asignado un lugar para registrar las condiciones físicas que observan. Deberán escribir cada una de las condiciones que observaron y luego, hacer lo mismo con la Living Machine. Se realiza un diálogo sobre los tres ecosistemas observados (La quebrada, el patio de la escuela y la Living Machine), se identificarán los factores bióticos y abióticos y cómo se relacionan entre ellos. Se procede a utilizar algunos instrumentos de medida tales como el termómetro y el higrómetro y que socialicen sus experiencias al grupo. Se profundiza más sobre el tema de unidades de medida.



Figura 5. Exploración en el patio de la escuela

Sesión 7. En esta sesión se realiza la evaluación, la pregunta guía será ¿Qué les sucede a los organismos de la Living Machine? Con el fin de evaluar y valorar la capacidad para argumentar de los estudiantes frente a la pregunta.

En esta sesión se analizarán los resultados obtenidos en las exploraciones y observaciones de los ecosistemas, especialmente de la Living Machine. Se realizan preguntas clave tales como: ¿Qué condiciones cambiaron? ¿Qué sucedió con los organismos, con la Living Machine? Se realizan las gráficas de las condiciones ambientales observadas, se presentan las conclusiones y justificaciones para observar las diferencias entre los tres ecosistemas. Se les pide realizar el anexo 13, en el que responden ¿Hubo cambios? ¿Cuáles (color, tamaño, disposición, textura)? ¿Estaban los organismos en el mismo lugar donde se colocaron inicialmente? ¿Hay relaciones entre los cambios observados en los organismos y los datos de las condiciones ambientales? ¿No se registró ningún cambio?



Figura 6. Realización de gráficas y recolección de datos

Para finalizar la secuencia didáctica, se propone un congreso científico, en el que los estudiantes realizan una exposición de su experiencia, teniendo en cuenta las siguientes preguntas:

- ¿Qué les sucedió a los organismos al cambiar un factor ambiental?
- ¿Es posible que otras condiciones influyeran en los organismos?



Figura 7. Congreso científico

2.7 Diseño de los instrumentos

Para la elaboración del pretest-postest, se contó con la asesoría de los docentes de la maestría, entre ellos Carlos Abrahán Villalba y Jeymy Walteros quienes avalaron el diseño.

Pretest-postest : El pretest-postest consta de cuatro preguntas, las cuales fueron tomadas de cuadernillos SABER. Cada pregunta tiene opciones de respuesta múltiple, (A, B, C, D) y cuenta

con dos espacios en blanco para explicar la opción que cada estudiante escogió y así evaluar los elementos de la argumentación que los estudiantes utilizan.

Se especifican algunos aspectos importantes como: la competencia evaluada, los conocimientos básicos, la puntuación o calificación de la pregunta, la explicación de la misma y valoración de la explicación.

La competencia evaluada es la argumentación, los conocimientos básicos se refieren al uso de elementos de la argumentación tales como, Conclusiones, datos o pruebas, justificaciones y conocimiento básico. Después, se asigna una puntuación de 0 cuando el estudiante responde incorrectamente o cuando no señala ninguna opción y 1 cuando escoge la respuesta correcta. También, se establecieron puntajes para las justificaciones de los estudiantes, así:

3 puntos: cuando el estudiante cuenta con una conclusión porque este enunciado además de ser una explicación válida y profunda es un hecho que puede ser probado, así mismo cuenta con pruebas que pueden ser justificables. Es así como la justificación y conocimientos básicos pueden dar una explicación de las pruebas, teniendo en cuenta hechos, antes explicados.

2 puntos: cuando el estudiante cuenta con una conclusión y prueba (hecho cotidiano) ya que es un enunciado que muestra una evidencia de una forma observable.

1 punto: cuando el estudiante cuenta con una conclusión pero no cuenta con pruebas que permitan la justificación.

0 puntos: cuando el estudiante no formula ninguna idea o explicación coherente con el tema o deja el espacio en blanco.

Es así, como después de calificar las preguntas y sus justificaciones, se suman los puntajes, para obtener el nivel de argumentación en el que se ubica cada estudiante. Los puntajes por nivel, se dividen así:

Nivel bajo: 0 a 8 puntos

Nivel medio: 9 a 12 puntos

Nivel alto: 13 a 16 puntos

Los niveles de argumentación, se tomaron de la investigación de Cardona, Fonnegra y Osorio (2012) “Incidencia de una unidad didáctica acerca de “mezclas y sustancias”, en el desarrollo de la capacidad argumentativa en estudiantes de grado quinto de la institución educativa María Inmaculada del municipio de Marsella”.

Capítulo 3. Resultados y Discusión de resultados

3.1 Diagnóstico inicial

El diagnóstico arroja que veintitres estudiantes cuentan con un nivel bajo de argumentación, mientras que tres estudiantes se ubicaron en nivel medio y dos estudiantes estuvieron en el rango alto de argumentación, de acuerdo con el análisis realizado con la rejilla propuesta. Esto representa que más del 82% de la muestra se encuentran en bajo nivel de argumentación (Figura 8). La media en el pretest fue de 6,21 y el rango de puntuación estuvo entre 3 y 9.42.

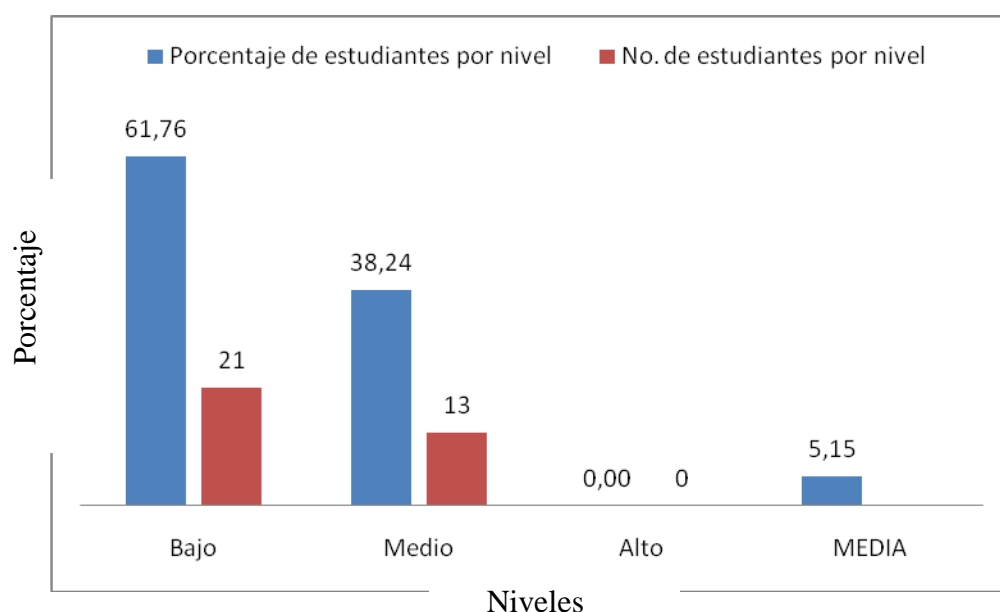


Figura 8. Diagnóstico inicial del nivel de argumentación de los estudiantes de grado quinto

El nivel bajo, tiene un rango de entre 0 y 8 puntos según la respuesta escogida por el estudiante en cada pregunta y la justificación escrita. Dentro de este rango se evidencia que este grupo de estudiantes logró presentar una conclusión (corta o larga) pero que a su vez no hubo pruebas que permitieran la justificación de la respuesta. En varios de los casos, se evidenció que a pesar que el estudiante escogía la respuesta correcta, su justificación no era coherente con la misma.

El nivel medio comprende entre 9 y 12 puntos. Los tres estudiantes que se ubicaron en este nivel de argumentación, presentan una conclusión y una prueba (que puede ser un hecho cotidiano), ya que es un enunciado que muestra una evidencia observable. En este nivel, se evidenció que los estudiantes se esforzaron e intentaron escribir justificaciones coherentes con la

pregunta, aunque algunas veces repetían el enunciado de la misma, en la respuesta. También, se observó que en sus respuestas, el uso de pruebas o datos fue uno de sus elementos principales para explicar lo que querían decir.

El nivel alto comprende la puntuación de 13 a 16. Estos dos estudiantes obtuvieron grandes resultados tanto en las respuestas de las preguntas (Todas fueron acertadas) como en la justificación. En sus respuestas (justifica tu respuesta) se evidenció que presentaron conclusiones, utilizando pruebas o datos que pudieron ser justificados. Sus respuestas, contaron con conclusiones emitidas desde la experiencia o desde lo aprendido científicamente a través de los años.

Se pudo observar que aunque no todas las respuestas contaban con las observaciones, hechos o experimentos al que se apela para evaluar el enunciado, es decir lo demostrable para definir si el enunciado es cierto o falso, Jiménez y Díaz (2003) y tampoco, los estudiantes lograron presentar una conclusión válida.

Es así, como para tabular los datos del pretest y poder obtener los niveles y los elementos de la argumentación más utilizados en cada pregunta, se diseñó una rejilla, en la cual se califica cada pregunta (0 ó 1) y después se le pone una calificación a la justificación, según el número de elementos utilizados (0-3). Véase a continuación, la rejilla utilizada para tal fin.

Tabla 1. Rejilla de calificación por estudiante y por pregunta

Número de estudiantes	Preguntas				Valoración				Total por estudiante	Nivel argumentativo
	1	2	3	4	1.1	2.1	3.1	4.1		
1	1	1	1	1	2	2	3	2	13	Alto

3.1.1 Análisis del pretest por pregunta

Después de sistematizar la información recolectada en el pretest, se procedió a realizar una gráfica general de los resultados que obtuvieron todos los estudiantes. Se logró identificar cuál era el porcentaje de uso de cada elemento de la argumentación por pregunta. En la siguiente figura, se puede observar la cantidad de estudiantes que hicieron uso de cada elemento de la argumentación en cada una de las preguntas y por ende, identificar en qué elementos es que más se debía trabajar en las sesiones de la secuencia didáctica.

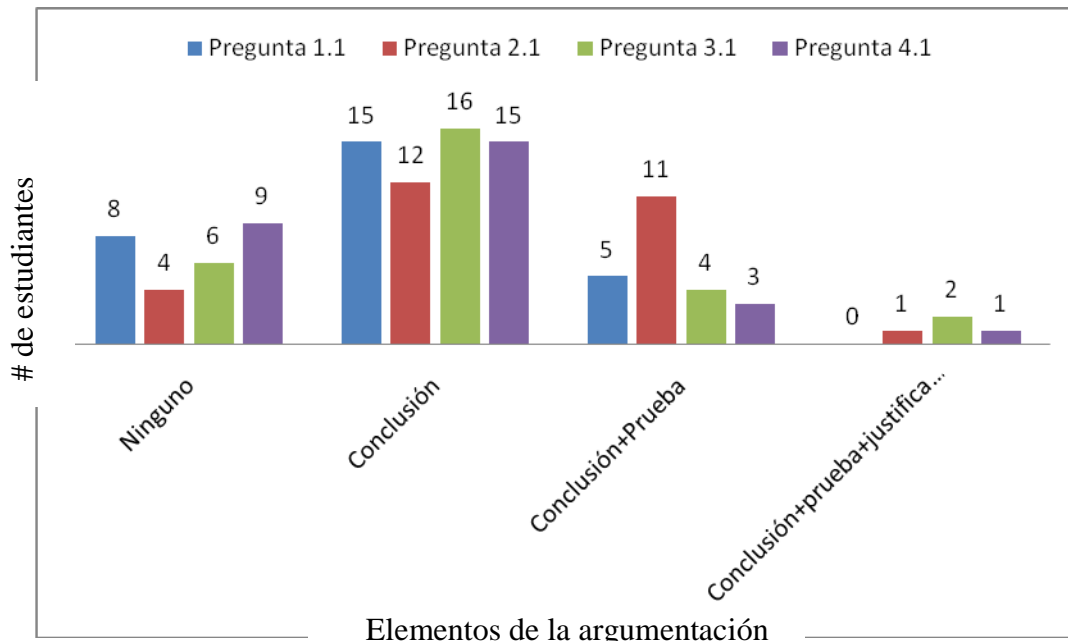


Figura 9. Análisis del uso de cada elemento de la argumentación por pregunta en el pretest

En la anterior figura, basada en los resultados arrojados por el pretest, se puede observar que es una constante en todas las preguntas, que la mayoría de estudiantes logren utilizar tan solo la conclusión, aunque en la pregunta 2.1, se nota que el porcentaje de estudiantes que usan solo la conclusión y los que usan conclusión más prueba es casi igual. Por otro lado, se evidencia que son muy pocos los estudiantes que logran hacer uso de todos los elementos de la argumentación. Es importante mencionar que también hay un porcentaje considerable de estudiantes en cada pregunta que no utilizan ningún elemento de la argumentación.

En este estudio, se pudo comprobar la premisa de Sánchez, González y García (2013) quienes afirman que es necesario que se cambie la forma en que se enseñan las Ciencias, para poder formar ciudadanos competentes, que sean capaces de discutir sobre temas cotidianos y que hagan uso de los modelos explicativos que son propios de las Ciencias. Es así, como se observa la necesidad de crear una secuencia didáctica basada en la Living Machine como modelo dinámico, a través de la cual los estudiantes se sientan motivados a aprender y por ende se promueva un aprendizaje significativo.

En la secuencia didáctica planteada, se propone una ruta de enseñanza para que los niños y niñas conozcan y aprendan a partir de la indagación de diferentes ecosistemas tanto naturales (como la quebrada que circunda la sede y el patio de la escuela), así como ecosistemas contruidos o “artificiales” (tal es el caso de la Living Machine). Allí se pretende que los estudiantes identifiquen los diferentes seres que habitan, así como las características ambientales que definen estos ecosistemas (temperatura, humedad, luz, sustrato, agua, etc.), además de lograr comprender las relaciones complejas que se dan entre los factores bióticos y abióticos que conforman estos ecosistemas.

Reconocer el impacto que los seres humanos han llegado a generar sobre estos ecosistemas, llevándolos constantemente al desequilibrio, es una de las metas de la secuencia didáctica, puesto que así, se espera generar conciencia ambiental en sus entornos locales y reales.

Es por esto que se hace importante que los estudiantes conozcan la función de los ecosistemas en el entorno y la relación entre sus componentes, es ahí donde la living machine se convierte en un modelo dinámico, ya que permite trabajar el desarrollo de habilidades, como la observación, la indagación, formulación de hipótesis, el trabajo en equipo; las cuales fortalecerán la capacidad argumentativa en donde los estudiantes tendrán la facilidad para realizar conclusiones y pruebas que permiten construir justificaciones teniendo como resultado un conocimiento básico y de esta forma mejorar la competencia argumentativa en los estudiantes del grado quinto.

En ese orden de ideas, las preguntas que se realizaron en el pretest pudieron evidenciar el trabajo desde los estándares curriculares en ciencias naturales. Es así, como en la pregunta 1, se empiezan a obtener unos conocimientos cotidianos los cuales fueron ampliados con la aplicación de la secuencia, relacionando la quebrada La Orlanda, observando cómo varios alcantarillados llegaban directamente a la quebrada y cuestionándose sobre qué pasaría si estas aguas no tuvieran estos lugares para depositar sus residuos. A partir de lo anterior, se lograron desarrollar algunas habilidades de pensamiento tales como el pensamiento reflexivo, el pensamiento crítico y la indagación.

En la pregunta número 2 se pretendió que los estudiantes identifiquen factores bióticos y abióticos, recuerden unos conocimientos básicos e identifiquen las características propias de los factores proponiendo unas explicaciones a sus observaciones, en donde pondrían en práctica acciones de pensamiento tales como la reflexión y el análisis. Es así, como “uno de los fines de la investigación científica es la generación y justificación de enunciados y acciones encaminados a la comprensión de la naturaleza” (Jiménez, Bugallo y Duschl, 2000 (citado en Jiménez y Díaz de Bustamante, 2003). Por ende, el llevar a los estudiantes a reconocer su entorno y a observar los cambios que produce el ser humano en los ecosistemas, generan que los mismos, reflexionen sobre sus acciones con el medio ambiente y analicen cómo solucionar problemas de su realidad ambiental, generando la llamada consciencia ambiental.

En la pregunta 3, se llevó a los estudiantes a observar procesos en los ecosistemas y el manejo de elementos funcionales en las ciencias, que permitieron conocer la función de los microorganismos, dando explicaciones a las dinámicas de los ecosistemas de manera tal que se trabaje el estándar curricular para esta sesión, el cual fue, reconocer los cambios que se presentan en los seres vivos de los ecosistemas y entender la relación con los no vivos, el cual, permitió que los estudiantes desarrollaran las siguientes habilidades: pensamiento crítico, la reflexión y valorar del entorno lo que permitió el desarrollo de la capacidad argumentativa.

El hecho de plantear actividades prácticas, en donde los estudiantes puedan explorar su entorno, observarlo, tocarlo, sentirlo, permite que se desarrollen muchas competencias, y que a través de las mismas, se desarrolle la argumentación, es allí, donde la Living Machine, se convierte en un modelo dinámico, que cumple con todas las características de un ecosistema vivo y que también, le da la oportunidad al estudiante de observar procesos ambientales naturales.

3.1.2 Análisis por pregunta en el nivel bajo

En la pregunta 1.1, el 34,78% equivalente a ocho estudiantes no hicieron uso de ningún elemento de la argumentación y 14 estudiantes, que equivalen al 60,87% presentan conclusiones en sus argumentos. Un estudiante, que equivale al 4,35% presentó una conclusión y una prueba, pero no logró escribir una justificación válida. Ningún estudiante presenta conclusiones con pruebas que sean justificables y relacionadas con su conocimiento básico.

En la pregunta 2.1, cuatro estudiantes representados en un 17,39% no utilizaron ninguno de los elementos de la argumentación. Doce estudiantes, equivalentes a 52,17% utilizaron en esta pregunta conclusiones válidas y el 26,09%, es decir, seis estudiantes, presentaron en sus escritos algunas conclusiones y pruebas, pero no lograron justificar a través de conocimientos básicos.

A diferencia de la pregunta 2.1, en la que solo cuatro no utilizaron ningún elemento, en la pregunta 3.1, se evidenció que seis estudiantes, equivalentes al 26,09% no utilizaron ninguno de los elementos de la argumentación. El porcentaje de uso de las conclusiones, también aumentó en relación con la pregunta anterior. Este grupo de estudiantes, es decir, el 65,22% utilizaron en esta pregunta las conclusiones. El uso de conclusiones más pruebas o datos disminuyó, con referencia a la pregunta anterior. En esta pregunta, solo dos estudiantes (8,70%) presentaron en sus respuestas algunas conclusiones y pruebas, pero no lograron justificar a través de conocimientos básicos.

En la pregunta 4.1, el número de estudiantes que no utilizan ningún elemento no cambia mucho si se compara con las demás preguntas. El porcentaje es casi el mismo, lo que podría tomarse como que es el mismo grupo de estudiantes quienes fallan. En este caso, siete estudiantes, equivalentes al 30,43% no utilizaron ningún elemento. Por otro lado, el número de estudiantes que utilizan la conclusión es también muy constante en cada pregunta. Este grupo de estudiantes, es decir catorce de ellos, (60,87%) se caracteriza por intentar escribir argumentos coherentes, utilizando el elemento de la conclusión pero no cuentan con bases para utilizar datos y así poder justificar. El grupo de estudiantes que utilizan conclusiones y pruebas es muy reducido, es importante mencionar que, en la mayoría de preguntas son los mismos estudiantes los que sobresalen en estos elementos. En esta pregunta solo un estudiante, lo que se transfiere a un 4,35% logra utilizar estos dos elementos.

3.1.3 Análisis por pregunta en el nivel medio

En la pregunta 1.1, de los tres estudiantes con nivel medio en el pretest, 2 (66,67%) utilizaron la conclusión y tan solo uno, equivalente al 33,33%, utilizó conclusión y pruebas en su justificación a esta pregunta.

En la pregunta 2.1, de los tres estudiantes ubicados en este nivel, todos (100%), lograron establecer conclusiones y pruebas en sus respuestas. En esta pregunta, el balance es muy bueno, puesto que se notó gran coherencia con la pregunta y la respuesta que brindaron cada uno de ellos.

En la pregunta 3.1, un estudiante, es decir el 33,33% logró utilizar la conclusión de manera coherente dentro de su respuesta, un estudiante, equivalente al 33,33% utilizó la conclusión y la prueba para justificar su respuesta y un estudiante (33,33%) utilizó la conclusión, prueba y justificación para escribir la respuesta a la pregunta 3.1. En su escrito, se notó el uso de vocabulario científico y conocimientos básicos según su experiencia.

En la pregunta 4.1, uno de los tres estudiantes, (33,33%) no evidenció el uso de ningún elemento de la argumentación dentro de su respuesta. La respuesta A, B, C, D tampoco fue la adecuada, factor que afectó su justificación. Similarmente, un estudiante (33,33%) logró utilizar la conclusión de manera coherente dentro de su respuesta y un estudiante (33,33%) utilizó la conclusión y la prueba para justificar su respuesta.

3.1.4 Análisis por pregunta en el nivel alto

De los 2 estudiantes ubicados en nivel alto, ambos, es decir, el 100% respondieron utilizando conclusión y prueba en la pregunta 1.1.

En la pregunta 2.1, de los 2 estudiantes ubicados en nivel alto, 1 de ellos, es decir el 50% utilizó la conclusión y la prueba y 1 estudiante (50%) del 100% utilizó adecuadamente la conclusión, prueba y justificación en su respuesta.

En el caso de la pregunta 3.1, se invirtieron las posiciones; el estudiante que utilizó anteriormente los tres elementos, en esta pregunta solo utilizó dos de ellos y el otro, pasó a utilizar los tres elementos. Lo mismo ocurrió en la pregunta 4.1, puesto que el 50% de la muestra utilizó la conclusión y la prueba y el otro 50% utilizó todos los elementos de la argumentación citados en esta investigación.

3.2 Implementación de la unidad didáctica

Teniendo en cuenta el análisis anterior y ya habiendo identificado las falencias de los estudiantes de grado quinto, se diseñó una secuencia didáctica basada en los ecosistemas, mediada por la Living Machine, a través de la cual se apuntó a mejorar la capacidad argumentativa de los estudiantes y el uso de cada uno de los elementos de la argumentación.

La secuencia didáctica se trabajó en diferentes contextos, los cuales fueron la quebrada La Orlanda, el patio de la escuela y la Living Machine, haciendo un reconocimiento de cada lugar y sus características y así, lograr reforzar el elemento de las pruebas o datos, con los cuales más adelante sustentarían sus argumentos. Similarmente, se observó gran motivación por el hecho de reconocer los ecosistemas aledaños a la institución educativa ya que muchos de ellos no conocían que hubiese una quebrada cerca. Lo anterior, los hizo reflexionar mucho sobre cómo las personas de la misma comunidad pueden afectar un ecosistema con sus acciones inadecuadas y su falta de consciencia ambiental. Por otro lado, el hecho de haber tomado el agua contaminada para la Living Machine de la quebrada La Orlanda, permitió que los estudiantes vieran ese proceso de limpieza de la misma, a través de procesos naturales.

A partir de la visita a los diferentes ecosistemas alrededor de la escuela, los estudiantes empezaron a hacerse preguntas y a generar expectativas sobre lo que se aprendería en cada sesión. De allí, surgió un interrogante muy importante para todos los estudiantes, el cual fue ¿Por qué si ambos ecosistemas tienen los mismos elementos, la Living Machine lograba realizar procesos que los otros ecosistemas no podían? En este caso el proceso de descontaminación del agua. Es por ello, que a partir de lo anterior, se llegó a una conclusión la cual fue con referencia a cómo las acciones humanas (si se hacen constantemente) afectan los ecosistemas, sin posibilidad de recuperarse.

La implementación de la secuencia didáctica en esta investigación fue importante, puesto que, a través de ella los estudiantes pudieron aprender a través de la exploración, sobre todo, de manera ordenada y secuencial, teniendo en cuenta sus necesidades y deseos y fortaleciendo en ellos, su capacidad para argumentar, el trabajo colaborativo, la indagación y la autonomía.

A través de la ejecución de la secuencia didáctica, se evidenció la gran motivación de todos los estudiantes hacia la Living Machine y los cambios que en ella se daban, se observó que empezó a acrecentarse un sentido de pertenencia por la misma y un interés por cuidarla y mantenerla en óptimas condiciones. También, se observó que a medida que las sesiones avanzaban, los estudiantes empezaron a utilizar un vocabulario más apropiado, conectores y demás palabras que les ayudaban a construir oraciones coherentes.

Es así, como para el MEN (2012), en su libro “Orientaciones técnicas para la producción de secuencias didácticas para un desarrollo profesional situado en las áreas de matemáticas y ciencias”, las secuencias didácticas profundizan tanto en los saberes conceptuales como en el conocimiento pedagógico de los mismos docentes; es decir, que la secuencia no solo contribuye al aprendizaje de los estudiantes sino también al aprendizaje pedagógico del docente, siendo éste,

evaluador de sus propias estrategias de enseñanza y de cómo aprenden en su clase los estudiantes.

Por esta razón, el impacto de la secuencia didáctica basada en ecosistemas, aportó al desempeño general de todo el grupo objeto de la muestra, por lo que Sanmartí (2007) citado en el libro del MEN “Orientaciones técnicas para la producción de secuencias didácticas para un desarrollo profesional situado en las áreas de matemáticas y ciencias” en 2012 propone, que,

“Es importante ofrecer a los alumnos oportunidades en las que deban poner en juego aquellos saberes o habilidades que queríamos que aprendieran...Dejar al lado aquellas preguntas cuyas respuestas son solamente reproductivas o, en otras palabras, que requieran que los alumnos repitan lo que recuerdan sin más elaboración...” (MEN, 2012 p.p 13)

En ese orden de ideas, este también fue uno de los elementos que más contribuyó al impacto de la secuencia didáctica, puesto que en esta investigación, se realizó un estudio acucioso de las necesidades de los estudiantes y se enfocaron las actividades directamente al uso de los elementos de la argumentación; es por ello, que cada una de ellas, está planeada, pensando en cómo el estudiante puede mejorar su nivel de argumentación.

Por otro lado, según Black (1993) citado en MEN (2012), conocer los objetivos de aprendizaje pone a los alumnos en una mejor posición para alcanzarlos. Este aspecto también contribuyó al buen desarrollo de la secuencia, puesto que, desde un inicio, el grupo muestra conoció el objetivo del trabajo a realizar y a qué se quería llegar, lo que ocasionó que estuvieran más contextualizados y por ende, más enfocados en la meta.

Similarmente, se trabajó por competencias en las actividades plasmadas en la secuencia. Según el MEN (2012), la competencia se define como un saber hacer en situaciones concretas que requieren la aplicación creativa, flexible y responsable de conocimientos, habilidades y actitudes. Es por ello, que se diseñaron competencias desde el SABER, el SABER HACER y el SER; teniendo en cuenta que el ser humano es un todo y que por ende, debe aprender de tal manera que nutra todas sus esferas.

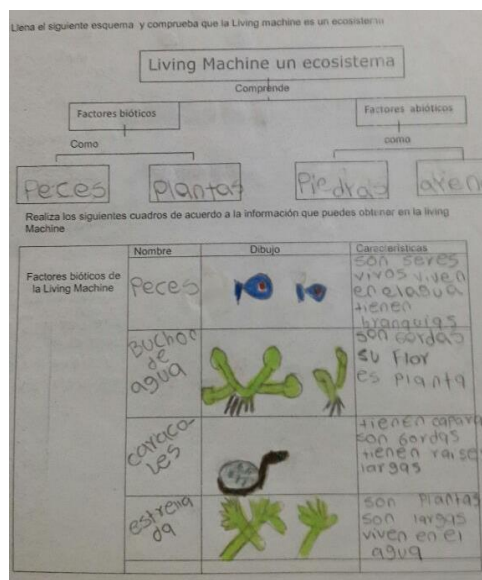
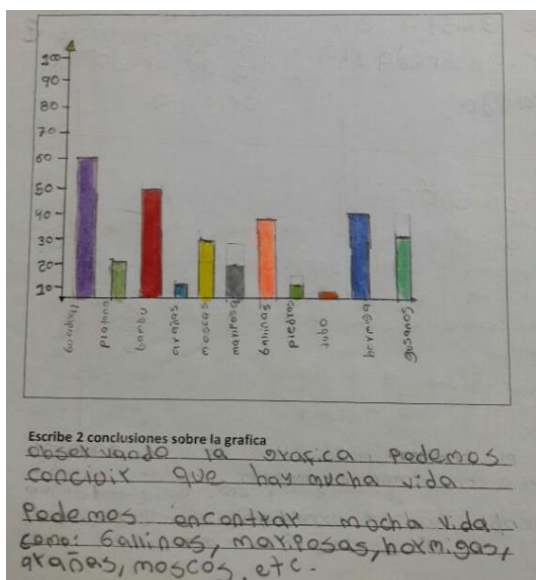
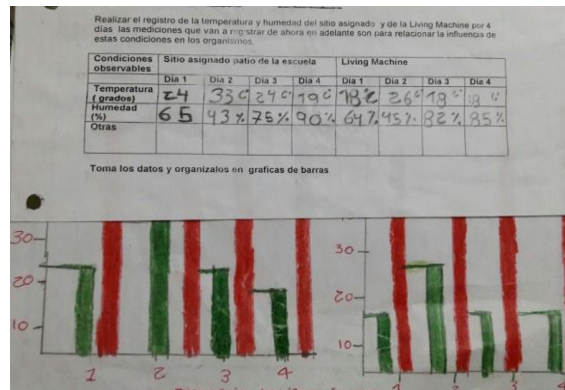
Ahora, se presentan algunas evidencias de las actividades realizadas en las sesiones de la secuencia didáctica.

a. ¿Qué es la Living Machine?

La living machine es una máquina de vida que ayuda para descontaminar la agua y para que este muy limpia.

b. ¿Cómo crees que funciona?

funciona con plantas, hongos bacterias, vacas arena, caracoles, peces.



CONCLUSIÓN

la quebrada la orlanda es un ecosistema grande tiene animales como perro, gallina, mariposa, gusanos, avez. Árboles de, cafe, Platano, todos estos son bióticos y también hay abióticos como la tierra, agua y palos la quebrada esta contaminada por que hay Basuras que nosotros tiramos a la calle.

Figura 10. Actividades que fortalecieron los elementos de la argumentación a través de la unidad didáctica y el uso de la Living Machine

En la sesión 1, se puede observar cómo la estudiante E, hace alusión a lo que para ella, desde la observación, es una Living Machine. Se puede evidenciar que a través de la exploración de la misma, la estudiante pudo inferir acertadamente para qué sirve dicho prototipo y con qué animales cuenta. Lo anterior, da cuenta, de la importancia de la observación, la exploración y el aprender haciendo, dentro de cada sesión de la secuencia didáctica.

En la sesión 2, se trabajó la estadística y especialmente el uso de gráficas, para fortalecer el elemento de la prueba. Como se puede observar en la figura de dicha sesión, la estudiante realizó una gráfica de los animales que encontró en la quebrada y qué cantidad de cada uno pudo ver. Finalmente, concluyó a partir de la gráfica, que efectivamente, en dicho ecosistema había mucha vida animal.

Similarmente, se observa que se trabajaron gráficas para recolectar datos en la sesión 6. En este caso, la estudiante midió la temperatura y humedad de un lugar específico por cuatro días y luego, la organizó en gráficas. Este ejercicio contribuyó mucho, en cuanto que fortaleció los conocimientos científicos que se enseñaron en la secuencia didáctica, lo que permitió que los estudiantes pudieran dar conclusiones y justificaciones más claras y sobre todo, basadas en conocimientos científicos o experiencias vividas en el aula.

Con la realización de mapas conceptuales en la sesión 4, también se fortalecieron las habilidades para describir de todos los estudiantes, en la figura de la sesión 4 se puede observar cómo la estudiante describe las características de varios animales de la Living Machine, y a su vez, los clasifica si son bióticos o abióticos. Este tipo de ejercicios, también contribuyó a que los estudiantes tuvieran más conocimiento básico y pudieran tener más pruebas o datos para sus conclusiones y justificaciones. La estudiante expresa claramente lo que comprendió de un ecosistema, utilizando el vocabulario científico apropiado, (bióticos y abióticos) y da cuenta del por qué la quebrada está contaminada, lo que contaría como una conclusión basada en sus conocimientos científicos y en sus experiencias vividas.

Es así, como las actividades planteadas en la secuencia didáctica, apuntaron directamente a desarrollar los elementos de la argumentación según Jiménez y Díaz (2003), a lo cual, el grupo respondió de manera positiva, con motivación e interés. También, se reconoce el papel vital que jugó la Living Machine, dentro de las actividades realizadas. El solo hecho de contar con un modelo a escala de un ecosistema, dentro del salón, motivó a los estudiantes a explorar por ellos mismos, a opinar, a observar a diario lo que pasaba con cada uno de los organismos que allí se encontraban. También, se observó que este ejemplo de modelización, fortaleció las relaciones interpersonales en el grupo, puesto que se observó el sentido de pertenencia que cada uno desarrolló frente a la Living Machine, generando que entre los mismos grupos de trabajo, se encargaran de cuidarla y mantenerla en buen estado.

Similarmente, se aportó a los demás docentes una idea innovadora de hacer las clases, de manera que todos pudieron observar cómo, a través de la práctica y la exploración de un modelo de ecosistema, los estudiantes llegaban motivados a la clase, dispuestos a trabajar y a la expectativa de lo que cada día se les presentaría; lo anterior, motivó a muchos docentes a repensar sus estrategias de enseñanza y a autoevaluar de qué manera podían implementar modelos similares en sus áreas.

3.3 Diagnóstico final

Después de realizar la intervención didáctica en el grado quinto, se aplicó el postest, el cual fue la misma prueba que se hizo al inicio de la investigación. El objetivo es evaluar el impacto de la secuencia didáctica y de la Living Machine en el desarrollo de la capacidad argumentativa y el uso de los elementos de la argumentación.

En el postest, se contó con la misma cantidad de estudiantes, de los cuales 6 estudiantes, equivalentes al 21,43% se ubicaron en nivel bajo, 13, es decir 46,43% en nivel medio y 9 estudiantes, es decir, 32,14% en nivel alto. La media del postest fue de 10,96 y el rango de puntajes estuvo entre 8.24 y 13.68, lo que indica un mejoramiento de la capacidad argumentativa en comparación con el pretest (Figura 11), de acuerdo con el análisis estadístico descriptivo.

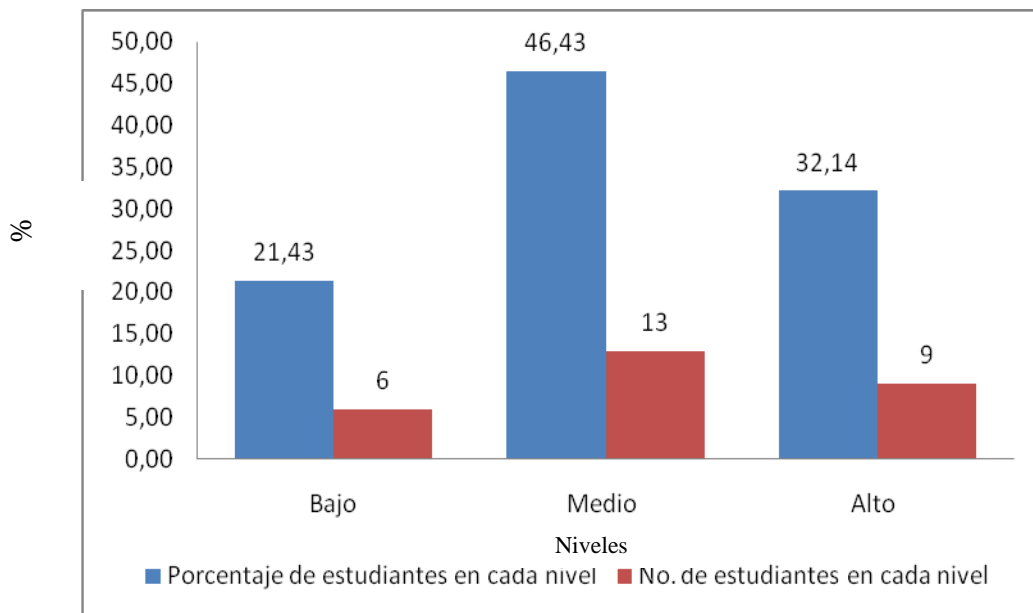


Figura 11. Diagnóstico final del nivel de argumentación después de la aplicación de la unidad didáctica

En este caso, el nivel bajo disminuyó y subió el nivel medio y alto, por lo que se puede decir que ese 46,43% de estudiantes, no solo utilizó las pruebas o datos, sino también, la conclusión, siendo ésta el enunciado que tiene la intención de probar o refutar y que algunos de ellos, también lograron llegar a una justificación válida, siendo ésta el elemento que relaciona la conclusión o explicación con las pruebas. Jiménez y Díaz (2003).

Este criterio, tiene un rango de entre 0 y 8 puntos según la respuesta escogida por el estudiante en cada pregunta y la justificación escrita. Dentro de este rango se evidencia que este grupo de estudiantes logró predominar el uso de las conclusiones y en algunos de ellos, no se evidenció el uso de ningún elemento de la argumentación.

En el nivel medio, se encuentran 13 estudiantes, es decir, el 46,43% de los estudiantes; en la mayoría de los cuales se observó el uso de datos y pruebas y las conclusiones; presentando dificultades para realizar justificaciones válidas desde sus conocimientos científicos o experiencias vividas. Este rango comprende entre 9 y 12 puntos.

El nivel alto, está compuesto por 9 estudiantes, que equivalen al 32,14% del total de la muestra. Este grupo de estudiantes, demostró hacer un buen uso de los tres elementos de la argumentación, en la mayoría de sus respuestas, especialmente en la respuesta 3.1. Este rango comprende la puntuación de 13 a 16.

3.3.1 Análisis del pretest por pregunta

A continuación, se presenta la figura del uso de los elementos de la argumentación por pregunta, en donde se observa cuántos estudiantes utilizaron cada elemento de la argumentación en cada pregunta.

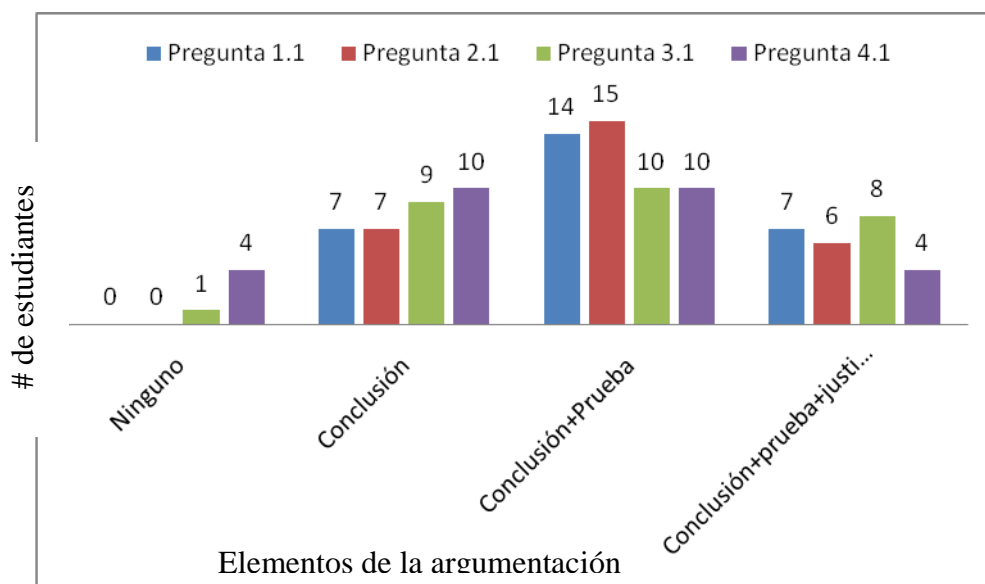


Figura 12. Análisis del uso de cada elemento de la argumentación por pregunta en el Postest

En la anterior figura, basada en los resultados del postest, se puede evidenciar que a comparación del pretest, disminuyó el número de estudiantes que tan solo utilizaban la conclusión en sus respuestas y aumentó el número de estudiantes que utilizaron conclusiones más pruebas o datos. También, se nota un crecimiento en el porcentaje de los estudiantes que lograron utilizar todos los elementos de la argumentación en todas las preguntas y, disminuyó el

número de estudiantes que no utilizó ningún elemento. Lo anterior, se puede describir como un impacto positivo por la aplicación de la secuencia didáctica basada en ecosistemas, puesto que allí pudieron mejorar en el uso de todos los elementos de la argumentación de manera experimental.

Teniendo en cuenta lo anterior, y, aunque Jiménez (2009) en su libro “Actividades para trabajar el uso de pruebas y la argumentación en ciencias”, menciona que los elementos de la argumentación están co-relacionadas y la una conlleva a la otra; se pudo evidenciar que todavía muchos estudiantes poseen falencias en el uso de algunos elementos y que aunque dominaban alguno de ellos, eso no les permitió hacer uso de otros elementos de la manera correcta.

Similarmente, se puede afirmar que la Living Machine como modelo dinámico también tuvo un gran impacto en estos estudiantes, puesto que tal como lo dijo Felipe, Gallareta y Merino, (2005), la modelización en la clase de Ciencias, desarrolla el pensamiento científico y ayuda a que los estudiantes formulen preguntas acerca del mundo, describan, interpreten y expliquen fenómenos, elaboren hipótesis y realicen predicciones; habilidades importantes para el desarrollo de la capacidad argumentativa.

3.3.2 Análisis por pregunta en el nivel bajo

En la pregunta 1.1, tres estudiantes hicieron uso de la conclusión para dar sus respuestas, esto equivale al 50% del total de estudiantes en este nivel y tres estudiantes, que equivalen al 50% evidenciaron el uso de la conclusión y las pruebas dentro de sus escritos.

En la pregunta 2.1, de los seis estudiantes ubicados en este nivel, cuatro, (66,67%) evidenciaron el uso de la conclusión en su respuesta a la pregunta 2.1 y dos estudiantes, equivalentes al 33,33% lograron utilizar los datos o pruebas para dar solidez a sus conclusiones.

En la pregunta 3.1, tan solo un estudiante, equivalente al 16,67% de los estudiantes en nivel bajo, utilizó la conclusión como elemento de la argumentación y cinco, equivalentes al 83,33% utilizaron la combinación de las pruebas y las conclusiones para responder a esta pregunta.

En la pregunta 4.1, el porcentaje de estudiantes que utilizó la conclusión fue del 50%, equivalente a tres estudiantes y otros tres estudiantes (50%) utilizaron la conclusión más las pruebas o datos.

3.3.3 Análisis por pregunta en el nivel medio

Este grupo, a diferencia del de nivel bajo, cuenta con más estudiantes. trece estudiantes son los que se encuentran ubicados en nivel medio, de los cuales tres (23,08%) utilizan la conclusión para escribir su respuesta a la pregunta 1.1 y ocho de ellos, equivalentes al 61,54% utilizaron pruebas y conclusiones. Por otro lado, dos estudiantes, es decir, 15,38% del total de la muestra, lograron hacer uso de los tres elementos de la argumentación.

En la pregunta 2.1, tres estudiantes, equivalentes al 23,08% utilizaron la conclusión, nueve, equivalentes al 69,23% lograron utilizar la conclusión y la prueba y tan solo un estudiante, logró hacer uso de los tres elementos de la argumentación, esto equivale al 7,69%.

En la pregunta 3.1, cuatro estudiantes (30,77%) de trece, lograron tener en sus respuestas, el elemento de la conclusión, ocho estudiantes, que equivalen al 61,54% utilizaron pruebas o datos más una conclusión válida y coherente y estudiante (7,69%) utilizó la conclusión, prueba y justificación.

En la pregunta 4.1, un estudiante (7,69%) logró utilizar la conclusión de manera coherente, siete estudiantes (53,85%) utilizaron la conclusión y la prueba para justificar su respuesta y cinco estudiantes, equivalentes al 38,46% lograron utilizar todos los elementos de la argumentación planteados en este estudio.

3.3.4 Análisis por pregunta en el nivel alto

En la pregunta 1.1, un estudiante (11,11%) evidencia el uso del elemento de la conclusión, tres estudiantes, equivalentes al 33,33% del total de la muestra, logran hacer uso de pruebas y conclusiones en sus respuestas y cinco estudiantes, equivalentes al 55,56% utilizaron todos los elementos.

En la pregunta 2.1, el 44,44% de los estudiantes, equivalente a cuatro de ellos, lograron utilizar la conclusión y la prueba y cinco (55,56%) de los 9 estudiantes hacen uso de los tres elementos de la argumentación.

En la pregunta 3.1, solo dos estudiantes (22,22%) demuestran en sus respuestas el uso de pruebas y conclusiones y siete de ellos (77,78%), logran utilizar los tres elementos de la argumentación en sus respuestas.

En la pregunta 4.1, de nueve estudiantes, cinco, equivalentes al 55,56% utilizaron pruebas y conclusiones en su respuesta y el 44,44% (4 estudiantes) utilizaron los tres elementos de la argumentación.

3.4 Comparación de resultados pretest – Postest

Después de realizar el pretest, la intervención didáctica y el Postest , se procedió a comparar los resultados que se obtuvieron en el inicio y en el final de la investigación. A continuación, se presenta la figura que presenta los porcentajes por niveles cada prueba.

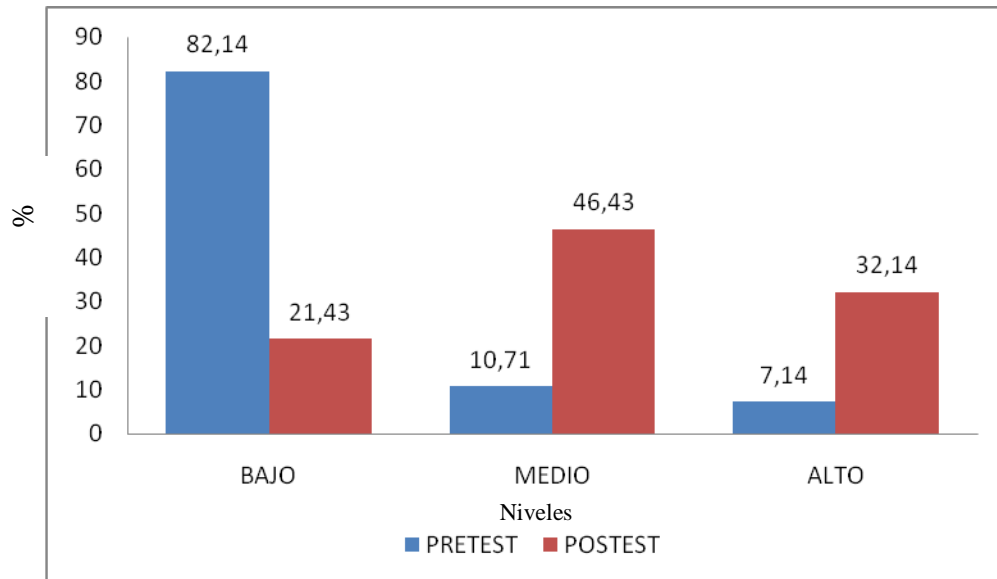


Figura 13. Comparación del pretest y el postest

Como se puede observar en la figura anterior, la cantidad de estudiantes en el nivel bajo decreció, lo que se podría evidenciar en el crecimiento del nivel medio y alto así: En el pretest, el 82,14% se encontraba en nivel bajo, mientras que, en el postest , ese porcentaje disminuyó al 21,43%, lo que indica que de ese grupo de estudiantes que no utilizaban ningún elemento de la argumentación o solo uno, el 60,71% logró avanzar y mejorar en el uso de los demás elementos. Por otro lado, en el pretest, solo el 10,71% se ubicó en el nivel medio, contrario al postest, en el cual se encontró el 46,43% de la muestra. Finalmente, 7,14% de estudiantes, se ubicaron en nivel alto en el pretest, cifra que aumentó considerablemente en el postest (32,14%).

Lo anterior, se podría ver manifestado en la premisa de Jiménez y Díaz (2003) quienes menciona la importancia de los conocimientos básicos en la argumentación, lo que indica que antes de aplicar la secuencia didáctica, los estudiantes no tenían muchas ideas claras sobre el tema de los ecosistemas, situación que cambió después de la ejecución de las actividades propuestas, puesto que los estudiantes pudieron responder más seguros de lo que sabían y empoderados de aquellos conocimientos teóricos, así como modelos leyes o teorías que respaldan la justificación.

En el pretest, se ubicó el 82,14% de estudiantes en nivel bajo, mientras que en el postest , se puede ver que ese porcentaje decreció obteniendo un 21,43% en dicho nivel. Caso contrario sucedió en el nivel medio; en donde se ubican muy pocos estudiantes al momento de la aplicación del pretest, sin embargo en el postest , el nivel incrementa, lo que también se puede evidenciar en el nivel alto; ya que una cantidad mínima (7,14%) de estudiantes logró estar en ese nivel antes de la secuencia didáctica y luego, mejoraron su capacidad argumentativa, (32,14%) lo que logró que nueve de ellos se localizaran en nivel alto.

A continuación, se describen algunas narrativas de estudiantes en el pretest y el Postest :

Obsérvese las respuestas del estudiante J en el pretest,

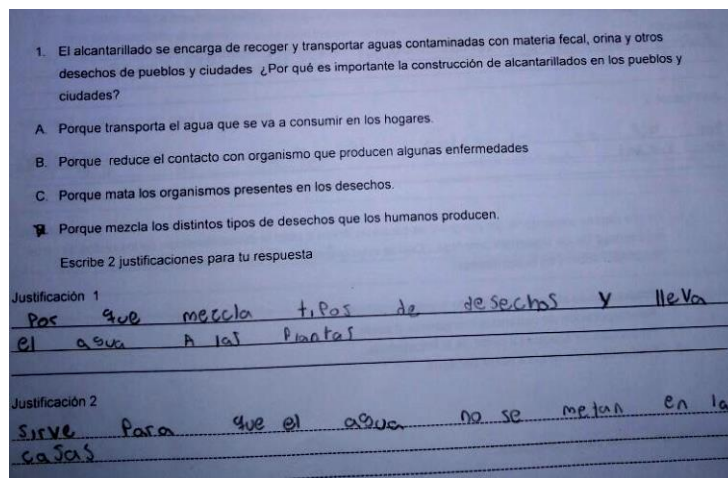


Figura 14. Respuesta del estudiante J a la pregunta 1.1 en el pretest

En sus dos justificaciones, el estudiante J dice:

1. “Por que mezcla tipos de desechos y lleva al agua a las plantas”
2. “Sirve para que el agua no se metan en las casas”

En la anterior narrativa, se evidencia que el estudiante J, responde incorrectamente la pregunta y cuenta con pocos conocimientos básicos para responderla, a lo que trata de responder de acuerdo a sus experiencias cotidianas; sin embargo, el estudiante maneja una prueba pero no maneja el enunciado. No hace la relación entre la prueba y la conclusión para llegar a la justificación.

Ahora, véanse las respuestas del mismo estudiante en el postest , después de la aplicación de la secuencia didáctica:

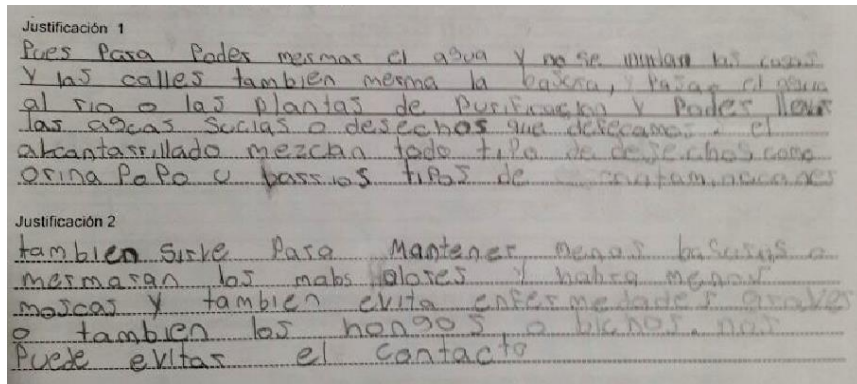


Figura 15. Respuesta del estudiante J a la pregunta 1.1 en el pretest

En la justificación 1, el estudiante J explica:

1. “Pues para poder mermar el agua y no se inundan las casas y las calles también merma la basura y pasar el agua al río o las plantas de purificación y poder llevar las aguas sucias o desechos que deseamos. el alcantarillado mezclan todo tipo de desechos como orina popo u varios tipos de contaminaciones”
2. También sirve para mantener menos basuras o mermaran los malos olores y habrá menos moscas y también evita enfermedades graves o también los hongos o bichos. nos puede evitar el contacto”.

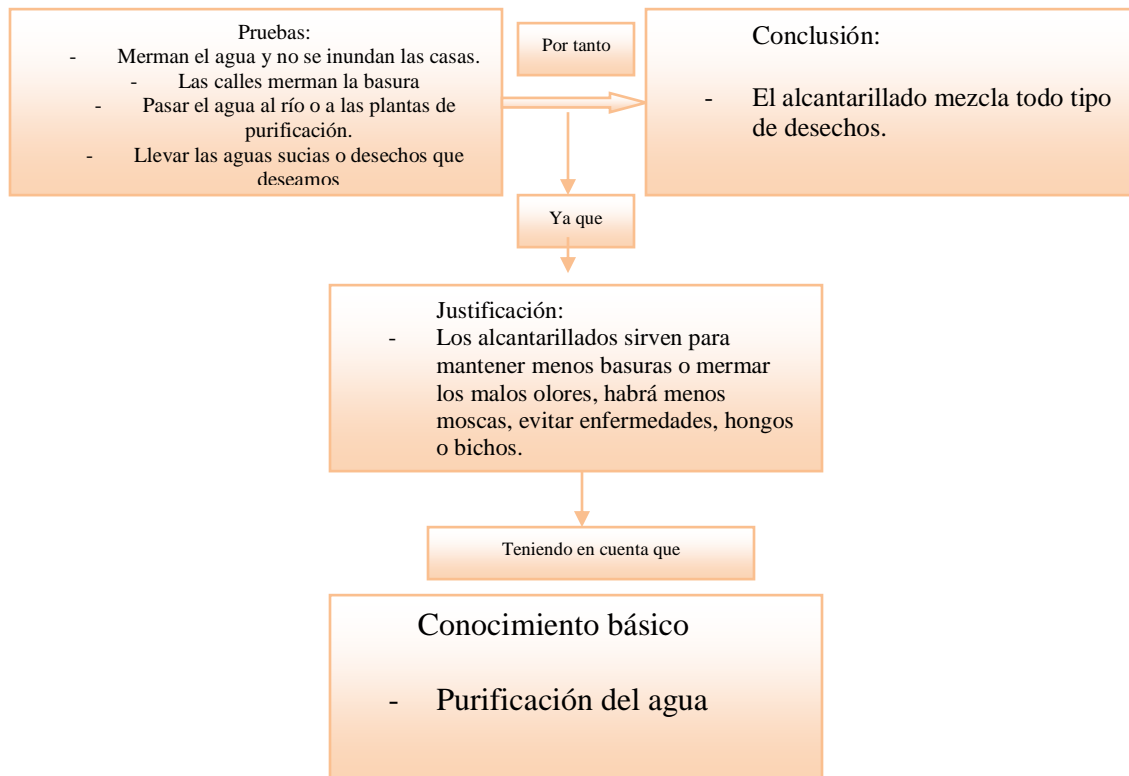


Figura 16. Ejemplo de la estudiante “S”

Se puede observar que el estudiante en este caso, tiene más argumentos para justificar su respuesta, sin embargo, le falta organizar mejor sus ideas, el uso de conectores y signos de puntuación, lo que causa problemas al leerse. Sin embargo, cabe resaltar que el estudiante en el Postest , ya utilizó algunos enunciados, pruebas, conceptos científicos (conocimiento científico) y estas tienen relación para dar solidez a sus respuestas.

Similarmente, los resultados de esta investigación, se comparan con los de otras investigaciones, tales como la de Cardona, Fonnegra y Osorio (2012), “Incidencia de una unidad didáctica acerca de mezclas y sustancias, en el desarrollo de la capacidad argumentativa en estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa María Inmaculada del municipio de Marsella”. En primer lugar, las etapas de la investigación fueron las mismas y los instrumentos que se utilizaron fueron muy similares. Por otro lado, las autoras de dicha investigación concluyeron que antes de la implementación de la unidad didáctica sus estudiantes utilizaban en un mayor porcentaje, las pruebas o datos, pero no utilizaban la explicación ni proporcionaban justificaciones ni conocimientos básicos que dieran solidez a sus argumentos. Antes de la unidad didáctica, afirman Cardona, Fonnegra y Osorio (2012), a los estudiantes se les dificultaba argumentar preguntas abiertas, a lo que pudieron concluir que a los mismos, les faltaba pensamiento crítico.

Por otro lado, después de la aplicación de la unidad didáctica, el Postest arrojó los siguientes resultados,

“el nivel medio pasó del 94% al 28%, incrementando la totalidad de estudiantes en el nivel alto. Donde inicialmente estaba ubicada el 6% de la muestra estudiada, finalmente quedó ubicada el 71,8 % de la muestra donde los estudiantes hacían uso de tres o cuatro elementos de la argumentación para generar sus respuestas” (Cardona, Fonnegra y Osorio 2012:106).

Es así, como se puede decir que ambos proyectos arrojaron buenos resultados después de la aplicación de la unidad didáctica, puesto que todos los estudiantes que se ubicaban en nivel bajo, avanzaron a nivel medio o alto, demostrando, en el Postest , el buen uso de los elementos de la argumentación.

Por otro lado, se puede comparar este estudio con la investigación de Velásquez (2013), en la cual utilizan la Living Machine como herramienta práctica para la educación. El objetivo de la investigadora, fue crear unas unidades didácticas basadas en dicha herramienta, con el objetivo de aplicarlas en el ciclo de básica primaria; teniendo en cuenta que los primeros años escolares, son vitales para fortalecer las habilidades científicas.

En ese orden de ideas, la investigadora no pudo implementar las unidades, sin embargo pudo comprobar la importancia de que el docente planee de manera secuencial, las actividades que desea proponer para las clases, siendo la planeación, parte fundamental del proceso de

enseñanza-aprendizaje. Es así, como sus unidades didácticas quedaron a disposición del programa de Ciencias, a través del cual, se puedan compartir con personas del mismo campo y motivarlas a continuar con dicho proceso.

Al igual que en la presente investigación, se encontró que para Velásquez (2013) también fue importante el aporte que hizo la Living Machine a la didáctica de la enseñanza de las ciencias, ya que haber diseñado y mostrado a la comunidad educativa, la Living Machine, como herramienta para la enseñanza, hizo que se reflexionara sobre la tradicionalidad en las aulas y permitió crear espacios de exploración y práctica entre los estudiantes, lo que impulsa el aprendizaje significativo. También, se pudieron comparar los resultados de esta investigación con los obtenidos en las pruebas SABER y PISA.

Los resultados de las pruebas SABER se califican en cuatro niveles: insuficiente, mínimo, satisfactorio y avanzado. Los puntajes son de 100 a 500. En las pruebas SABER 2016 de grado quinto, en la sede La Fachada, se evaluaron 38 estudiantes, de los cuales 7, estaban en nivel insuficiente, 21 en nivel mínimo, 7 en nivel satisfactorio y 3 en nivel avanzado.

Por ende, la mayoría de estudiantes de la sede La Fachada, se ubican en un nivel mínimo y sólo un pequeño porcentaje en nivel satisfactorio y avanzado; lo que se podría comparar con los resultados del postest, en esta investigación, en el cual se ubicaron la mayoría de estudiantes en los niveles medio y alto, siendo un avance importante, teniendo en cuenta que su nivel antes de la intervención didáctica era mínimo.

Por otro lado, las pruebas PISA en ciencias evalúa el nivel de entendimiento y aplicación de conocimientos para identificar preguntas, adquirir nuevo conocimiento, explicar fenómenos y sacar conclusiones basadas en la observación de evidencia científica (ICFES, 2016a). Es así, como según la UNESCO (2015) mencionados en el resumen ejecutivo PISA 2015 del MEN, los colombianos mejoraron los puntajes en ciencias, lo que ubicó a Colombia como el segundo país que más ha mejorado desde 2006 en esa área, lo que se demostró en un aumento de 28 puntos en el promedio. Cada año, las pruebas PISA se enfocan en un área diferente, en el caso del 2015, fue el área de ciencias.

Finalmente, el informe de resultados PISA 2015 del MEN, el último año de presentación de pruebas PISA fue en el que mejor desempeño tuvieron los estudiantes, lo que indica que, este grupo de estudiantes colombianos el nivel de entendimiento y aplicación de conocimientos para identificar preguntas, adquirir nuevo conocimiento, explicar fenómenos y sacar conclusiones basadas en la observación de evidencia científica. Finalmente, es un hecho que Colombia tiene la mayoría de estudiantes en el nivel más bajo de suficiencia en ciencias, sin embargo, vale la pena destacar que, de alguna manera los resultados han ido mejorando poco a poco; así mismo, ocurre con esta investigación, en donde después de la intervención didáctica, se notó un mejoramiento en las habilidades científicas de los estudiantes y, sobre todo, en la capacidad argumentativa, lo que demuestra, que los estudiantes que se sienten motivados en clase, a los cuales se les

presentan los temas de manera innovadora y desde una perspectiva de exploración y experiencial, son más exitosos en clase.

4. Conclusiones

A través de la implementación de una secuencia didáctica basada en los ecosistemas y el uso de la Living Machine como modelo dinámico en el aula, se logró potenciar la capacidad argumentativa de los estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Ciudadela del Sur sede La Fachada, generando las siguientes conclusiones.

- Los estudiantes de grado quinto no tenían los suficientes conocimientos previos sobre los ecosistemas, para poder realizar argumentos sólidos que pudieran dar cuenta de su comprensión a las preguntas del pretest.
- Los estudiantes estuvieron siempre motivados y dispuestos a realizar las actividades propuestas en la secuencia didáctica, lo cual permitió desarrollar todas las sesiones de la mejor manera, obteniendo buenos resultados en la prueba final o Postest .
- El trabajo realizado con la aplicación de la secuencia didáctica tuvo gran importancia ya que se inició con el conocimiento de los saberes previos que poseían los estudiantes sobre los ecosistemas que los rodeaban para contextualizar el conocimiento y algo muy significativo fue la posibilidad de plantearnos hipótesis y poder tener los medios para solucionarlas.
- La Living Machine como modelo dinámico en el salón de clase, es un ecosistema cambiante, que permite el desarrollo de la observación, el registro de datos, el planteamiento de conclusiones y formulación de preguntas (la indagación), los cuales, son elementos que permiten el fortalecimiento del pensamiento científico y del discurso, siendo este último, parte fundamental para mejorar la capacidad argumentativa.
- La comparación entre dos o más ecosistemas permitió el fortalecimiento de habilidades para el aprendizaje, tales como la comparación, la comprobación de hipótesis, la recolección de datos, el análisis de los datos observados y, a su vez, dio paso al uso adecuado de los elementos de la argumentación. Es por esta razón que se pudo concluir que el reconocimiento de las condiciones ambientales de su medio es una estrategia que permite la obtención de conocimientos probados y por lo tanto generan más motivación y hacen más fácil la enseñanza de la capacidad para argumentar de forma oral y escrita.
- El realizar un registro de observaciones con ecosistemas vivos ayudó al fortalecimiento de la conclusión como elemento básico de la argumentación.
- El nivel de argumentación de los estudiantes aumentó, ya que el 82,14% de ellos se encontraba en nivel bajo en el pretest y el porcentaje disminuyó en el Postest , al observar que tan solo el 21,43% se ubicó en dicho nivel. Por otro lado, el nivel medio se enriqueció también, puesto que en el pretest se ubicaron un 10, 71% de estudiantes y en el Postest un 46,43%. Finalmente, el nivel alto tenía un porcentaje del 7,14% y en el Postest se obtuvo un 32,14%, aumento significativo, teniendo en cuenta las condiciones de la población y el tiempo en que se ejecutó la secuencia.

- El 60,71% de estudiantes al final de la investigación, lograron apropiarse de dos o más elementos de la argumentación.
- Con la implementación de esta propuesta, se dio a conocer a toda la comunidad educativa, especialmente a los docentes, nuevas formas de enseñanza, a partir de la innovación en el aula. Lo anterior se evidenció en la visita que lograron hacer los demás grupos a la Living Machine y en el congreso científico que se realizó en la última sesión de la unidad didáctica.
- El uso de actividades en las cuales el discurso juegue un papel importante (debates, discusiones, exposiciones) fortalecen la capacidad argumentativa y enriquecen el vocabulario y la gramática en los estudiantes.

5. Recomendaciones

Con esta investigación, se pretende que futuros investigadores puedan ahondar en este tema y aporten a la educación en cuanto a estrategias innovadoras en el aula se refiere. A continuación se presentan algunas recomendaciones basadas en la experiencia con este estudio.

- Trabajar la capacidad argumentativa en un primer momento desde la expresión oral, puesto que como es sabido, se aprende primero a hablar que a escribir, por lo que podría ser más fructíferos los resultados si se inicia desde este aspecto y luego, se empieza a trabajar la parte escrita.
- Brindar a los estudiantes espacios de interacción en el aula, permitiendo que ellos sean el centro de la clase y que puedan, a través de su socialización fortalecer su discurso y por ende su capacidad argumentativa.
- Tener presente que el saber el estado inicial de cada estudiante al momento de iniciar una investigación, es de vital importancia para poder enfocar las actividades en lo que realmente los estudiantes necesitan y no, en lo que el docente supone que necesitan.
- Realizar un sondeo, previo a la implementación de la secuencia didáctica, buscando saber cuáles son los temas de interés de los estudiantes y así, poder enfocarlos desde el desarrollo de la capacidad argumentativa. Lo anterior, podría motivar el grupo a participar de las actividades, generando así un aprendizaje significativo.
- El uso de modelos dinámicos en el aula no es solo en Ciencias Naturales, por el contrario, todas las áreas pueden realizar este trabajo a través de otros modelos dinámicos que puedan contribuir al desarrollo de habilidades de pensamiento y científicas.
- El llevar un registro secuencial del trabajo realizado es una forma interesante de que los estudiantes den cuenta de sus aprendizajes, sus logros y su avance día tras día. También, les ayuda a organizar sus ideas y los invita a mejorar su forma de escribir.
- Tener en cuenta las características de personalidad de cada estudiante para la asignación de roles, puesto que ésta podría ser una forma de que los estudiantes cuyas habilidades comunicativas no sean muy buenas, puedan participar de manera equitativa con los demás y superen sus miedos.
- Se recomienda realizar la transversalidad con las áreas de castellano y matemáticas, utilizando la Living Machine como modelo dinámico y así poder observar los cambios que se generan desde otras áreas del conocimiento.
- Se recomienda continuar con el trabajo realizado con la Living Machine y la implementación de la secuencia didáctica, con los demás grados de la institución educativa, esto con el fin de contribuir al mejoramiento de la capacidad argumentativa y las habilidades científicas de toda la comunidad educativa.

6. Referencias

Buitrago, L., Torres, L., y Hernández, R. (2009). La secuencia didáctica en los proyectos de aula, un espacio de interrelación entre docente y contenido de enseñanza. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, D.C.

Cardona, Fonnegra y Osorio, (2012) Incidencia de una unidad didáctica acerca de “mezclas y sustancias”, en el desarrollo de la capacidad argumentativa en estudiantes de grado quinto de la institución educativa María Inmaculada del municipio de Marsella. Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira.

Castro, S. A. y Ramírez, G. R. (2013). Enseñanza de las Ciencias Naturales para el desarrollo de competencias científicas. Universidad de la Amazonía, Florencia, Colombia.

El conocimiento para el saber. (2015). Los tres editores S.A.S. Cali, Colombia.

Felipe, A. E; Gallareta, S. C. y Merino, G. (2005). La modelización en la enseñanza de la biología del desarrollo. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Tandil, R. Argentina.

García, R. J. (2011). Modelo Educativo Basado en Competencias: Importancia y necesidad. Revista Electrónica “Actualidades investigativas en Educación”, vol. 11, núm. 3, septiembre-diciembre, 2011.

Hernández, S., Fernández, C., y Baptista, P. (2006). Metodología de la investigación. Cuarta edición. Mc Graw Hill. México.

ICFES, (2003). SABER grado 5to. Ministerio de Educación Nacional, Bogotá, Colombia.

ICFES, (2016). SABER grado 5to. Ministerio de Educación Nacional, Bogotá, Colombia.

ISCE, (2016). Índice Sintético de Calidad Educativa. Recuperado de <http://aprende.colombiaaprende.edu.co/es/siempre diae/86402>

Jiménez, A. M. y Díaz de B. J. (2003) Discurso de Aula y Argumentación en clase de Ciencias: Cuestiones teóricas y metodológicas. Universidad de Santiago de Compostela, España.

Jiménez, A. M. (2009). Actividades para trabajar el uso de pruebas y la argumentación en ciencias. Editorial: Danú, Santiago de Compostela. 1ª edición.

Jiménez, A. M. (2010). 10 ideas clave. Competencias en argumentación y uso de pruebas. Barcelona: GRAÓ.

Ley N° 1549. Política Nacional de Educación Ambiental. Bogotá, Colombia, 5 de julio de 2012.

Ministerio de Educación Nacional-MEN, (2003). Estándares básicos de competencias en ciencias sociales y Ciencias Naturales. Fuente: http://www.mineducacion.gov.co/1621/articulos-116042_archivo_pdf3.pdf

Ministerio de Educación Nacional-MEN, (2010). Manual de Implementación Escuela Nueva: Generalidades y orientaciones pedagógicas para transición y primer grado. Tomo I. Bogotá, Colombia.

Ministerio de Educación Nacional – MEN, (2013). Secuencias didácticas en Ciencias Naturales. Sanmartín Obregón. Bogotá, D.C.

Ministerio de Educación Nacional – MEN, (2012). Orientaciones técnicas para la producción de secuencias didácticas para un desarrollo profesional situado en las áreas de matemáticas y ciencias. Bogotá, Colombia.

Ministerio de Educación Nacional – MEN, (2016). Resumen ejecutivo - Colombia en PISA 2015. Bogotá, Colombia.

Ministerio de Educación Nacional – MEN, (2016). Informe Nacional SABER 3°, 5° y 9°- Resultados nacionales 2009-2014. Bogotá, Colombia.

Institución Educativa Ciudadela del Sur, (2017). Proyecto Educativo Institucional. Armenia, Quindío.

Ruíz, O. F. (2007). Modelos didácticos para la enseñanza de las Ciencias Naturales. Universidad de Caldas, Manizales.

Sánchez, M. L; González, A. J. y García, M. A. (2013). La argumentación en la enseñanza de las ciencias. Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia), vol. 9, núm. 1, enero-junio, 2013, pp. 11-28.

Sanmartí, N. P. (2007). 10 ideas clave: Evaluar para aprender.

Todd, N. y Todd, J. (2016). Ocean Arks International. Pond Road Falmouth. <http://www.oceanarksint.org/>

Toulmin, S. (1958). The uses of argument. Cambridge, England: Cambridge University Press.

Velásquez, A. (2013). “Living Machine” como una herramienta práctica para la educación ambiental. Pereira: Universidad tecnológica de Pereira.

7. Anexos

Anexo 1. Pretest – Postest

MAESTRIA EN CIENCIAS AMBIENTALES CON ÉNFASIS EN CIENCIAS NATURALES
INSTITUCIÓN EDUCATIVA CIUDELA DEL SUR SEDE LA FACHADA



SANDRA MILENA GIRALDO
PRUEBA PRETEST – POST TEST
GRADO 5°



OBJETIVO: Conocer el nivel inicial de la capacidad argumentativa en que se encuentra cada uno de los estudiantes de grado 5to.

PRESENTACION : la estudiante del programa Maestria en Ciencias Ambientales a través de la propuesta de trabajo de grado–Macroproyecto, la Living Machine: un modelo dinámico para el desarrollo de la capacidad argumentativa, pretende identificar ¿Cómo se logra desarrollar la capacidad argumentativa desde las realidades ambientales, en estudiantes del grado quinto, implementando la Living Machine como un modelo dinámico? en estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Ciudadela del Sur, Armenia.

Nombre: _____

INSTRUCCIONES: las siguientes preguntas tienen cuatro opciones de respuestas indicadas con las letras A, B, C, y D de las cuales solo una es correcta, encierra en un círculo esta opción y justifica de acuerdo a tu respuesta

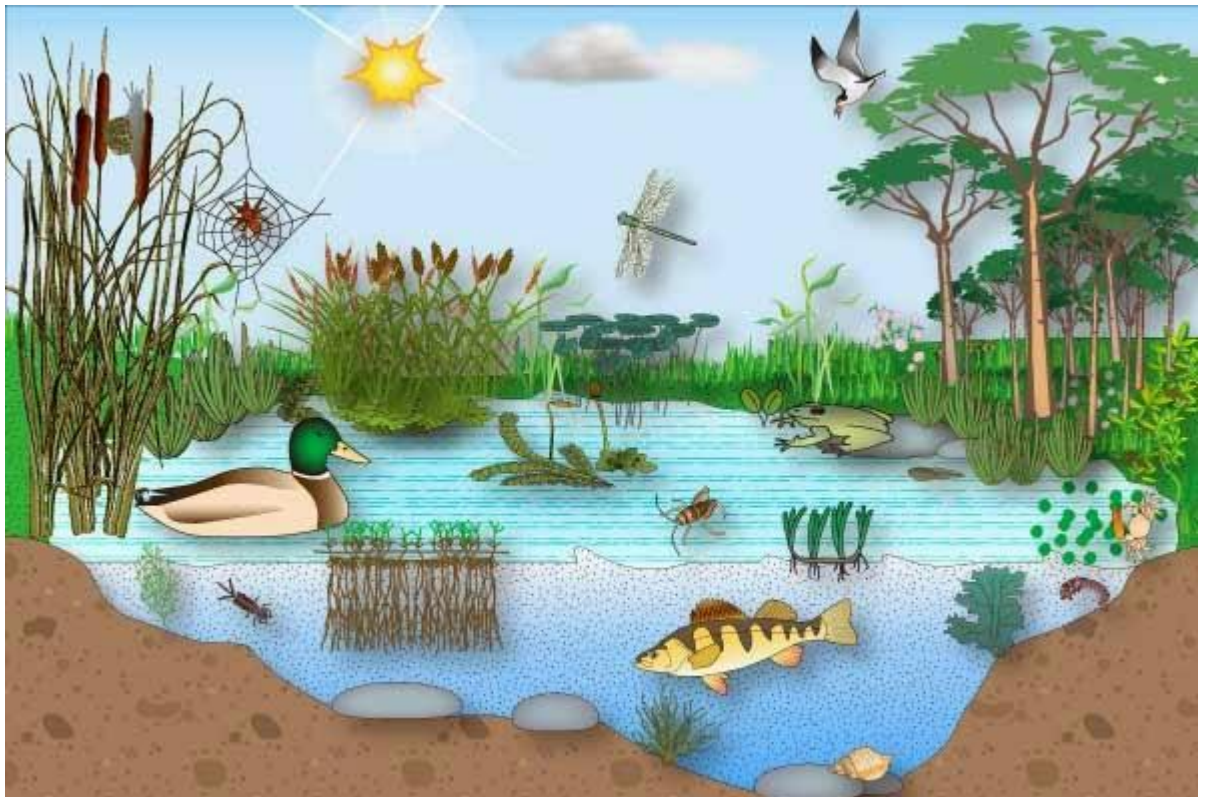
1. El alcantarillado se encarga de recoger y transportar aguas contaminadas con materia fecal, orina y otros desechos de pueblos y ciudades ¿Por qué es importante la construcción de alcantarillados en los pueblos y ciudades?
 - A. Porque transporta el agua que se va a consumir en los hogares.
 - B. Porque reduce el contacto con organismo que producen algunas enfermedades
 - C. Porque mata los organismos presentes en los desechos.
 - D. Porque mezcla los distintos tipos de desechos que los humanos producen.

Escribe 2 justificaciones para tu respuesta

Justificación 1

Justificación 2

- 2 La imagen representa un ecosistema en donde encontramos factores abióticos y bióticos. En la imagen son factores bióticos



- A. El suelo y las plantas
- B. El pez y la rana
- C. El agua y el pez
- D. Las piedras y las plantas

Escribe 2 justificaciones para tu respuesta

Justificación 1

Justificación 2

3. En una cadena alimentaria, los hongos y las bacterias llevan a cabo la descomposición de los restos de otros organismos. De los siguientes procesos, ¿Cuál se relaciona con la función de estos organismos descomponedores en el ecosistema?
- A. Producción de alimento a partir de la energía del sol.
 - B. Reincorporación de sustancias inorgánicas al suelo.
 - C. Producción de azúcares a partir de la fotosíntesis.
 - D. Producción de energía a partir del agua.

Escribe 2 justificaciones para tu respuesta

Justificación 1

Justificación 2

4. Un estudiante necesita diferenciar los seres vivos de los seres inertes en un ecosistema determinado. Una posible solución a este problema consiste en analizar
- A. El desplazamiento: los que se desplazan cambiando de sitio son seres vivos y los que no se desplazan son inertes.
 - B. El aprovechamiento de energía: los que producen energía son inertes y los que hacen uso de la energía son seres vivos
 - C. El cambio físico a través del tiempo: los que presentan modificaciones físicas en el tiempo son seres vivos, y los que no se modifique y permanezcan intactos son inertes

D. El aprovechamiento de nutrientes: los que hagan uso de los nutrientes para crecer y reproducirse son seres vivos y los que no los utilicen son inertes.

Escribe 2 justificaciones para tu respuesta

Justificacion 1

Justificación 2

Anexo 2. Niveles de argumentación

Objetivo: Evaluar la capacidad argumentativa de los estudiantes del grado Quinto de básica primaria de la I.E Ciudadela del sur Sede La Fachada de Armenia Quindío.		
NIVELES DE ARGUMENTACION		
NIVEL	PUNTAJE	CRITERIOS
BAJO	(0-8)	Presenta una conclusión pero no hay pruebas que permitan la justificación
MEDIO	(9-12)	Presenta una conclusión y prueba (hecho cotidiano), ya que es un enunciado que muestra una evidencia de una forma observable
ALTO	(13-16)	Presenta una conclusión porque este enunciado además de ser una explicación válida, es un dato, hecho que puede ser probado. De igual manera cuenta con pruebas que pueden ser justificables.

Anexo 3. Rejilla de calificación por estudiante y por pregunta

Nombre del estudiante	PREGUNTAS				Valoración Justificación				Total por estudiante	Nivel Argumentativo
	1	2	3	4	1	2	3	4		
					.1	.1	.1	.1		

SECUENCIA DIDÁCTICA:
Los ecosistemas que me rodean y sus condiciones ambientales

CONTEXTO EXTRAESCOLAR

La Institución Educativa Ciudadela del Sur se encuentra ubicada en la Ciudadela Puerto Espejo (Etapas I y II), sector Sur Occidente de Armenia. Los barrios circunvecinos son Tesoro, Tesorito, La Virginia, Lindaraja, Santa Rita, Manantiales, Alcázar del Café, La Fachada, La Villa de la Vida y el trabajo y El Poblado. Durante los últimos años, en el sector se ha incrementado la construcción de vivienda, por lo que son muchos los conjuntos cerrados que se encuentran cerca.

Actualmente, la comunidad educativa de la Institución Educativa I.E. se encuentra conformada por 1850 estudiantes, 87 docentes, 6 directivos. La I.E. cuenta con tres sedes ubicadas en el sector; estas son sede Central, Puerto Espejo y La Fachada Juan XXIII. En el marco de esta investigación, se debe destacar la sede La Fachada Juan XXIII atiende de transición a quinto de básica primaria en jornada única. Este es un sector vulnerable por tratarse de familias reubicadas de estratos 1 y 2. Es quizás uno de los sectores más poblados de Armenia. La comunidad educativa de esta sede se encuentra conformada por 390 estudiantes, 20 docentes y un directivo. El proyecto educativo se desarrollará con estudiantes de grado 5-4, quienes se encuentran en un rango de edad entre los 10 y 13 años.

En el contexto socio-ambiental, se puede destacar que en el barrio se presentan problemas por el mal manejo y disposición final de basuras, lo que es evidente en las calles y fuentes hídricas del sector. Esto ha producido la proliferación de insectos, roedores y microorganismos patógenos, trayendo como consecuencia enfermedades. No existe un compromiso de ciudadano en el manejo de basuras y posiblemente no haya una cobertura adecuada para la recolección y disposición final de los residuos. Por tanto, es evidente el deterioro y depreciación del entorno debido a la contaminación del aire, del agua y del suelo.

En particular el tema de manejo de residuos sólidos se ha venido trabajando en el marco del Proyecto Ambiental Escolar-PRAE de la I.E., el cual se titula "Mejorando mi entorno, mejoro mi vida". **Una meta importante en el proyecto es el manejo del agua, conociendo que esta es una fuente de vida insustituible y fundamental para el desarrollo de la sociedad. Además de ser esencial, el agua es un recurso agotable y cada vez más escaso.** El consumo desmedido nos ha llevado a la gran crisis ecológica mundial en la que nos encontramos, debemos tomar conciencia y aportar desde las acciones que realizamos a diario al mejoramiento y disposición de los residuos líquidos. Para garantizar el futuro de este recurso, necesitamos participar todos en el cuidado del agua y una forma de concienciar a los estudiantes es permitir el trabajo experimental, observable y práctico realizado con el modelo dinámico Living Machine donde es vivencial y podemos observar los procesos ecológicos, autorreguladores que realiza los sistemas y en este caso del agua

CONTEXTO INTRAESCOLAR

MISIÓN

La I.E. Ciudadela del Sur promueve una educación inclusiva, contextualizada y participativa, a través del modelo escuela activa urbana, centrado en los diferentes ritmos de aprendizaje de los estudiantes, que propende por la formación de ciudadanos líderes, emprendedores, participativos, responsables, respetuosos y con conciencia ambiental. Para afrontar significativamente estos cambios sociales, científicos y tecnológicos, ha de ser necesario argumentar los procesos en competencias que los lleven a la solución de los problemas y conflictos en su comunidad.

VISIÓN

La I.E. Ciudadela del Sur para el año 2019 será reconocida como una Institución de inclusión social a través de su modelo pedagógico escuela activa urbana, modalidades en la educación media técnica, el bilingüismo, escuelas de formación deportiva y cultural; con una excelente convivencia escolar que impacte positivamente a la comunidad.

PRINCIPIOS INSTITUCIONALES

La I.E. vela por el respeto, tolerancia, libertad, disciplina, inclusión, pluriculturalidad, responsabilidad, sentido de pertenencia, afecto, participación democrática, liderazgo, trabajo en equipo, excelencia académica, trascendencia y cuidado del medio ambiente.

RESULTADOS PRUEBA SABER

En la I.E. Ciudadela del Sur se ha evidenciado muy bajo rendimiento académico en las diferentes áreas del conocimiento, los resultados de las pruebas SABER exponen que nuestro ISCE o índice sintético de calidad educativa no ha mejorado en los últimos 2 años

En el caso particular de Institución Educativa-IE Ciudadela del Sur, sede La Fachada, el modelo pedagógico conocido como Escuela Activa, ha facilitado la labor del docente, no solo como trasmisor de conocimiento, sino como orientador de procesos de enseñanza-aprendizaje; por tanto para este caso el modelo ha permitido que el docente sea dinámico y que propicie espacios de autonomía en los procesos de aprendizaje.

A través de la metodología “aprender haciendo”, que se basa en guías metodológicas para los estudiantes, quienes desde muy temprana edad comienzan a tener un sentido de responsabilidad y de conocimiento, no impartido únicamente por el docente guía, sino también por el trabajo realizado en equipo.

NOMBRE DE LA SECUENCIA:	<u>Los ecosistemas que me rodean y sus condiciones ambientales</u>		
ÁREA:	Ciencias naturales	GRADO: 5-4	
NUMERO DE SESIONES:	7	NUMERO DE HORAS:	24
NUMERO DE ESTUDIANTES:	31		
DOCENTE:	Sandra Milena Giraldo Grisales		

LOS SABERES

DESCRIPCION	<p>En términos del concepto o fenómeno y de la argumentación</p> <p>En esta secuencia didáctica propone una ruta de enseñanza para que los niños y niñas conozcan y aprendan a partir de la indagación de diferentes ecosistemas tanto naturales (como la quebrada que circunda la sede y el patio de la escuela), así como ecosistemas construidos o “artificiales” (tal es el caso de la Living Machine). Allí se pretende que los estudiantes identifiquen los diferentes seres que habitan, así como las características ambientales que definen estos ecosistemas (temperatura, humedad, luz, sustrato, agua, etc.), además de lograr comprender las relaciones complejas que se dan entre los factores bióticos y abióticos que conforman estos ecosistemas.</p> <p>Todos los ecosistemas mantienen un equilibrio que evita que se vayan a la</p>
--------------------	--

	<p>entropía o desorden y también tienen una capacidad de ser resilientes ante los eventos catastróficos o atípicos, lo que les puede ayudar a recuperarse y volver quizás a las condiciones ideales. Además de esto, no se puede desconocer el impacto que los seres humanos hemos llegado a generar sobre estos ecosistemas, llevándolos constantemente a el desequilibrio.</p> <p>Es por esto se hace importante que los estudiantes conozcan la función de los ecosistemas en nuestro entorno y la relación entre sus componentes, es ahí donde la living machine se convierte en un modelo dinámico, ya que permite trabajar el desarrollo de habilidades, como la observación, la indagación, formulación de hipótesis, el trabajo en equipo; las cuales fortalecerán la capacidad argumentativa donde los estudiantes tendrán la facilidad para realizar conclusiones y pruebas que permiten construir justificaciones teniendo como resultado un conocimiento básico y de esta forma mejorar la competencia argumentativa en los estudiantes del grado quinto.</p>		
<p>SABERES</p>	<p>Conceptuales</p>	<p>Procedimentales</p>	<p>Actitudinal</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Establecer criterios de clasificación de lo encontrado en la quebrada ➤ Reconocer situaciones problemas de su entorno ➤ Reconocer la Living Machine como un modelo dinámico en el aula ➤ Relacionar el hábitat con las necesidades vitales de los organismos y plantear predicciones acerca de la relación ➤ Reconocer varios ecosistemas de mi entorno 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Observar e identificar y describir lo que hay en un ecosistema ➤ Elaboración de enunciados ➤ Elaboración de registro de datos en graficas ➤ Formulo preguntas acerca de lo observado ➤ Registrar observaciones de forma organizada y rigurosa a través de un modelo ➤ Elaborar conclusiones y justificar las respuestas ➤ Formula hipótesis ➤ Realizar escritos utilizando la living Machine ➤ Presentar pruebas como datos, hechos para justificar sus ideas 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Fortalecer el trabajo en equipo ➤ Escuchar activamente a los compañeros, reconocer los puntos de vista y respetarlos ➤ Valorar y utilizar el conocimiento de diferentes personas de su entorno ➤ Proponer alternativas para cuidar el entorno y evitar los peligros que lo amenazan. ➤ Valorar los ecosistemas que lo rodean.
<p>OBJETIVO GENERAL</p>	<p>Al finalizar la secuencia didáctica de ecosistemas, los estudiantes del grado 5-4, estarán en capacidad de argumentar utilizando un modelo dinámico como la Living Machine que permite fomentar el desarrollo de los elementos de la argumentación como la conclusión, prueba (datos, hechos y experimento) justificando desarrollando conocimiento básico para su formación científica.</p>		

**OBJETIVOS
ESPECIFICOS (DE
APRENDIZAJE)**

Al finalizar la sesión 1

- Registra sus pre-saberes de manera clara en la ficha
- Explica por qué está seguro de lo que dice frente a la pregunta generadora de la clase.

Al finalizar la sesión 2

- Conocer el ecosistema de la quebrada La Orlanda
- Observar e identificar y describir lo que hay en un ecosistema
- Establecer criterios de clasificación de lo encontrado en la quebrada
- Formular preguntas acerca de lo observado
- Identifico algunas acciones humanas que afectan el hábitat
- Infiero consecuencias a largo plazo de las acciones humanas
- Propongo acciones y actitudes positivas para evitar que la quebrada La Orlanda sufra alteraciones causadas por el hombre.

Al finalizar la sesión 3

- Observar la Living Machine
- Registrar observaciones de forma organizada y rigurosa, a través de un modelo
- Formular preguntas acerca de la Living Machine
- Planteo conclusiones y pruebas como datos y hechos

Al finalizar la sesión 4

- Reconocer la Living Machine como un ecosistema
- Relacionar los factores bióticos con los factores abióticos en el ecosistema Living Machine
- Fortalecer el trabajo en equipo
- Comparar la Living machine con el ecosistema de la quebrada

Al finalizar la sesión 5

- Relacionar el hábitat con las necesidades vitales de los organismos y plantear predicciones acerca de la relación
- Organizar y registrar datos de forma ordenada
- Elaborar conclusiones, recolecto pruebas como datos, hechos y justifico las respuestas
- Realiza hipótesis acerca de cómo viven los organismos en la Living Machine
- Registra sus pre-saberes, procedimientos y conclusiones en la bitácora

Al finalizar la sesión 6

- Identificar la luz, la temperatura, las rocas, la arena y otros elementos del Living Machine como factores abióticos.
- Formular predicciones acerca de la supervivencia de los seres vivos en

	<p>diferentes condiciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Establecer relaciones entre las condiciones físicas del ambiente y los organismos. ➤ Registra sus pre-saberes, procedimientos y conclusiones en la bitácora ➤ Compara lo que pensaba antes y lo que piensa después de lo experimentado llegando a una solución a la pregunta general. <p>Al finalizar la sesión7</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Analizar los registros obtenidos de los la quebrada y la living Machine ➤ Establecer relaciones entre los datos obtenidos y los conocimientos adquiridos ➤ Sacar conclusiones de mis experimentos, aunque no obtenga los resultados esperados 	
ESTANDAR	<p>Identifico estructuras de los seres vivos que les permiten desarrollarse en un entorno y que puedo utilizar como criterios de clasificación</p> <p>Identifico transformaciones en mi entorno a partir de la aplicación de algunos principios físicos, químicos y biológicos que permiten el desarrollo de las tecnologías</p>	
ACCIONES DE PENSAMIENTO Y PRODUCCION	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Me aproximo al conocimiento como científico natural. <ol style="list-style-type: none"> 1. Formulo preguntas a partir de una observación y experiencia y escojo unas de ellas para buscar posible respuesta. 2. Propongo explicaciones provisionales para responder algunas preguntas. 3. Registro mis observaciones datos y resultados de manera organizada y rigurosa, en forma escrita y utilizando esquemas gráficos y tablas ▪ Manejo de conocimientos propios de las ciencias naturales. <p>Entorno vivo</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Analizo el ecosistema que me rodea y lo comparo con otros 2. Explico la dinámica de un ecosistemas teniendo en cuenta las necesidades de energía y nutrientes de los seres vivos <p>Ciencia tecnología y sociedad.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Establezco relaciones entre microorganismos y salud 2. Analizo características ambientales de mi entorno y peligros que lo amenazan ▪ Desarrollo compromisos personales y sociales. <ol style="list-style-type: none"> 1. Propongo alternativas para cuidar mi entorno y evitar peligros que lo amenazan 2. Escucho activamente a mis compañeros y compañeras 3. Respeto y cuido los seres vivos y los objetos de mi entorno. 	
EVALUACION	Desempeño	Formas e instrumentos

	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza el prototipo Living Machine como modelo dinámico que le permite explorar un ecosistema y entender el funcionamiento del mismo. • Formula preguntas sobre las observaciones de su medio • Reconoce el ecosistema que lo rodea, comprende las problemáticas que hay en él y propone soluciones • Registrar observaciones datos y resultados de manera organizada y rigurosa, en forma escrita y utilizando esquemas gráficos y tablas • Utiliza la indagación como medio para fortalecer los elementos de la argumentación. • Realiza conclusiones de los experimentos aunque no obtenga los resultados esperados. 	<p>Trabajo en anexos del estudiante para el registro del desarrollo de las actividades, evidencias de observaciones, descripciones, predicciones, resultados y formulación de preguntas.</p>
--	---	--

Secuencia didáctica: Los ecosistemas que me rodean y sus condiciones ambientales

	Semana 1		Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5
	1	2	3	4	5	6
SESIONES con base en preguntas que orientarán cada sesión	¿Qué puede existir en la quebrada La Orlanda?	¿Qué elementos naturales encontraré en la quebrada La Orlanda?	¿Qué es una Living Machine?	¿Puedo considerar la Living Machine un ecosistema?	¿Cómo pueden los seres vivos existir en la Living Machine?	¿Cuáles son las formas de adaptarse de estos seres vivos en la Living Machine?
	Semana 6					
	7					
	¿Qué les sucede a los organismos de la Living Machine?					

SESION 1. EXPLORACION DE IDEAS PREVIAS				
PREGUNTA GUÍA: ¿Qué puede existir en la quebrada La Orlanda?				
OBJETIVO	Identificar las ideas previas que posean los estudiantes sobre los ecosistemas que los rodea			
INDICADORES DE DESEMPEÑO	<ul style="list-style-type: none"> - Registra sus pre-saberes de manera clara en la ficha - Explica por qué está seguro de lo que dice frente a la pregunta generadora de la clase. 			
DURACION	2 hora de clase (120 minutos)			
ORGANIZACIÓN DEL ESPACIO	<p>Se conformarán grupos de trabajo de 5 estudiantes y se asignarán roles para cada estudiante, con el objetivo de apersonarlos más en su proceso de aprendizaje. Se reparte a cada estudiante las escarapelas para que conserven su rol.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guía académico: este estudiante se encargará de estar pendiente de que todos los estudiantes vayan a la par con sus trabajos y tareas y apoyará los casos de estudiantes que presenten dificultades. • Coordinadores de materiales y tiempo: Este estudiante estará pendiente de que se encuentren los recursos necesarios para el buen desarrollo de la clase y de que los tiempos de la guía se respeten al máximo. • Secretario: Se encargará de registrar la asistencia, las actividades y lo trabajado en clase en su cuaderno, lo que evidenciará el avance en la clase de Ciencias. También estará pendiente de que se cumplan los acuerdos pactados al inicio de la clase. • Expositor: Se encargará de exponer las opiniones y conclusiones de los grupos de trabajo. 			
Tiempo (Minutos)	Objetivos de la actividad	Desempeño docente	Desempeño estudiante	Materiales
10	Introducción: indagar las ideas previas de los estudiantes acerca de la pregunta general.	<ul style="list-style-type: none"> • La clase iniciará con el saludo y la bienvenida a todos los estudiantes, estableciendo las reglas y normas claras que se trabajarán durante la secuencia didáctica, ya que de ello depende que se puedan ejecutar todas las actividades propuestas. <ul style="list-style-type: none"> - Levanto la mano para participar - Respeto a mis compañeros - Trabajamos en equipo - Pregunto si no entiendo algo • Se les realiza la siguiente pregunta ¿Qué puede existir en la quebrada la Orlanda? Con la idea que compartan sus experiencias. 	Escucha las indicaciones de la profesora	


		<ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes guardaran sus trabajos en carpetas por grupos, otros estarán expuestos en el mural de "nuestras construcciones". 		
110 minutos	<p>Recoger la ideas previas de los estudiantes</p> <p>Los estudiantes realizan el trabajo en grupo realizando sus aportes</p> <p>Los estudiantes empiezan a compartir sus ideas</p>	<ul style="list-style-type: none"> Iniciamos la clase preguntando a los estudiantes que ven a su alrededor, es posible que digan que no ven nada o algo que les llame la atención (sus compañeros, algunas cosas de decoración) Se les animara a los estudiantes para que se sientan como investigadores donde no solo van a ser observaciones si no que es necesario hacer descripciones en detalle, e incluso a formular preguntas para explicar lo que perciben. Vamos a observar seres vivos y elementos no vivos Se realiza el conversatorio Se les preguntara si visitamos la quebrada ¿Qué creen que vamos a encontrar en el ecosistema cercano? ¿Encontraremos animales? ¿Cuáles? ¿Encontraremos plantas? ¿Cuáles? ¿Qué otros elementos podremos encontrar? Escribe preguntas que tienes sobre la quebrada Construimos entre todos una hipótesis sobre cómo podemos encontrar la quebrada la orlanda Se realizara la entrega de medio pliego de cartulina para registrar las respuestas a través de dibujos (Anexo 1) La puesta en común de las respuestas permite realizar una aproximación a los conocimientos previos de los estudiantes y 	<p>Responden por grupos de trabajo</p> <p>Contestan preguntas del docente.</p> <p>Trabajo en equipo</p>	<p>Anexo 1, medio pliego de papel bond, marcadores, colores, lápices</p>

		<p>recogerlos, de tal forma que puedan ser utilizados posteriormente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exposición de los trabajos. Terminada las exposiciones se pregunta nuevamente ¿Qué habrá en la quebrada la Orlanda? • Los carteles se colocaran en un mural que se llama "nuestras construcciones" en el salón • Se realiza conclusiones del trabajo realizado. (escribe enunciados) 		
--	--	--	--	--

SESION 2. INTRODUCCION DE NUEVOS CONCEPTOS-EXPLORACION				
PREGUNTA GUÍA: ¿Qué elementos naturales encontraré en la quebrada La Orlanda?				
OBJETIVO	Clasificar y comparar lo encontrado en la quebrada La Orlanda (seres vivos, condiciones Ambientales, elementos inertes).			
INDICADORES DE DESEMPEÑO	<ul style="list-style-type: none"> - Conoce el ecosistema de la quebrada La Orlanda - Observa e identificar y describir lo que hay en un ecosistema - Escribe conclusiones como resultado de observaciones - Establece criterios de clasificación de lo encontrado en la quebrada - Formula preguntas acerca de lo observado - Identifico algunas acciones humanas que afectan el hábitat - Infero consecuencias a largo plazo de las acciones humanas - Propongo acciones y actitudes positivas para evitar que la quebrada La Orlanda sufra alteraciones causadas por el hombre. 			
DURACION	4 hora de clase (240 minutos)			
ORGANIZACIÓN DEL ESPACIO	<p>PREPARACIÓN DE LA EXPERIENCIA</p> <p>Se realiza carta de permiso a los padres y directivas para sacar a los estudiantes del plantel y se pide el acompañamiento de algunos padres.</p> <p>Se conformarán grupos de trabajo y se asignarán roles para cada estudiante, con el objetivo de apersonarlos más en su proceso de aprendizaje. Se reparte a cada estudiante las escarapelas para que conserven su rol.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guía académico: este estudiante se encargará de estar pendiente de que todos los estudiantes vayan a la par con sus trabajos y tareas y apoyará los casos de estudiantes que presenten dificultades. • Coordinadores de materiales y tiempo: Este estudiante estará pendiente de que se encuentren los recursos necesarios para el buen desarrollo de la clase y de que los tiempos de la guía se respeten al máximo. • Secretario: Se encargará de registrar la asistencia, las actividades y lo trabajado en clase en su cuaderno, lo que evidenciará el avance en la clase de Ciencias. También estará pendiente de que se cumplan los acuerdos pactados al inicio de la clase. • Expositor: Se encargará de exponer las opiniones y conclusiones de los grupos de trabajo. 			
Tiempo (Minutos)	Objetivos de la actividad	Desempeño docente	Desempeño estudiante	Materiales
10	Introducción: se trata de presentar las normas para la salida pedagógica y el objetivo de la salida el cual es explorar y conocer los ecosistemas de mi	<ul style="list-style-type: none"> • La clase iniciará con el saludo y la bienvenida a todos los estudiantes, estableciendo las reglas y normas claras que se trabajarán durante la sesión, ya que de ello depende que se puedan ejecutar todas las actividades propuestas. - Levanto la mano para participar - Respeto a mis compañeros - Trabajamos en equipo - Pregunto si no entiendo algo - Ir todos juntos en los grupos de trabajo 	Escucha las indicaciones de la profesora	Permisos firmados por los padres, Lupas, guantes, bolsas

	entorno	<ul style="list-style-type: none"> • Se les recuerda a los estudiantes: Normas de seguridad y pautas de seguridad que deben tener en cuenta todos los estudiantes cuando exploran una zona natural, por ejemplo: evitar manipulación directa de organismos, tener precaución al levantar trocos y piedras, recordar que los animales huyen a o atacan cuando se sienten en riesgo, tener presente que hay plantas urticantes, Hablar en voz baja, manipular con delicadeza algunos organismos y plantas. Con esta salida pretendemos conocer y explorar el entorno identificando y describiendo lo que hay en el • Asignación de roles por grupo de trabajo y si es posible acompañamiento de padres por grupo de trabajo 		
230	<p>Recoger la ideas previas de los estudiantes</p> <p>Registro de observaciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Luego de que el objetivo de la salida esté claro y las pautas para el manejo de la zona natural estén concertadas, los estudiantes deben conformar grupos de trabajo (de 4 o 5 estudiantes) y que lleven el cuaderno de notas, lápices, lupa, guantes, bolsas, tarros con tapas en condiciones de aireación. • Salimos con el acompañamiento de los padres y los estudiantes al ecosistema de la quebrada la Orlanda, los invitamos a disfrutar, identificar y comparar las diferentes zonas del ecosistema la Orlanda con todos los sentidos. (Zona boscosa, iluminada, sonidos de seres vivos, sonidos del viento, el agua, etc.) • Se les explicara a los estudiantes que van a realizar una exploración del sitio teniendo en cuenta las condiciones ambientales que se perciben allí (frío, caliente, iluminado contaminación), los organismos (seres vivos) que encuentran, los microorganismos, los elementos inertes presentes y las cantidades de estos (objetos, 	<p>Escucha las indicaciones de la profesora</p> <p>Trabajo en equipo</p>	<p>Cuaderno de notas, lápices, lupa, guantes.</p> <p>Tarros o frascos con tapa</p> <p>Anexo 2</p>

		<p>piedras). Van a observar, manipular levantar piedras, remover la tierra etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se realiza las preguntas <p>c. ¿Qué relación puede existir entre los seres vivos y no vivos?</p> <p>d. ¿Qué entienden por hábitat?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esta es una gran oportunidad para contarles a los estudiantes la importancia que tienen las observaciones, descripciones y registros rigurosos (sin alteraciones) para el trabajo en ciencias. • Se le entregará al coordinador de materiales el Anexo 2 para que cada estudiante llene de acuerdo a lo observado, el guía académico está pendiente de que todos elaboren su trabajo. 	Trabajo en equipo	Anexo 2
	Elaboración de conclusiones	<ul style="list-style-type: none"> • Por grupos van a recolectar unas muestras de palos, piedras y algunos seres observados. Llévalos a clase luego los utilizaras en la Living Machine. 	Trabajo en equipo	Anexo 3
	Registro de datos	<ul style="list-style-type: none"> • Regresamos al salón de clase Luego de clasificar y registrar lo encontrado en la quebrada la Orlanda, en el Anexo 2. • Cada grupo debe escribir conclusiones sobre lo observado en la quebrada; se realiza la explicación de cómo formar las conclusiones con algunos ejemplos el coordinador de materiales entrega el Anexo 3. 		Anexo 4
	Realiza conclusiones	<ul style="list-style-type: none"> • Cada estudiante observa los datos recolectados en el anexo 2 realizan una gráfica de barras con la cantidad de seres vivos y elementos inertes encontrados para que con ella compartan los hallazgos y los criterios de 	Trabajo individual	Anexo 5
			Trabajo	

		<p>clasificación utilizados.Anexo 4.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cada grupo pide a su expositor encargado que comparta el trabajo realizado exponiendo su cuadro de Registro y clasificación. • Observa los carteles elaborados en la sesión anterior y confróntalos con los nuevos conocimientos.Respondiendo a la pregunta ¿lo que pensábamos que había en la quebrada es lo que encontramos? • Escribe conclusiones al respeto. Se le entregará al coordinador de materiales elAnexo 5 • Observación de un video <div style="text-align: center;">  <p>¿Cómo es un Ecosistema Videos Educativos para Niños.wmv</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> • De acuerdo al trabajo realizado y la observación del video ;Se le entregará al coordinador de materiales elAnexo 6 con las preguntas se realiza la socialización de las respuestas por grupos • Se les comenta que el ambiente de unorganismo incluye todo lo que hay en él: seres vivos, factores ambientales y elementos inertes • Para finalizar, se le sugiera a cada grupo que escoja una palabra que aporte de forma general al mural“nuestras construcciones” respondiendo a la pregunta ¿Qué hay en la quebrada la Orlanda?Con esta pregunta se pretende que los estudiantes se acerquen a la idea de que existe gran diversidad de seres vivos y que viven en un lugar con condiciones particulares para cada uno. • Se escribe en octavos de cartulina y forma con ellas una conclusión grupal 	<p>en equipo</p>	<p>Video</p> <p>Anexo 6</p> <p>Octavos de cartulina</p>
--	--	---	------------------	---

SESION 3. INTRODUCCION DE NUEVOS CONCEPTOS-EXPLORACION				
PREGUNTA GUIA: ¿Qué es una Living Machine?				
OBJETIVO	Observar la Living Machine para registrar datos, plantear conclusiones y formular preguntas			
INDICADORES DE DESEMPEÑO Y EVALUACIÓN.	<ul style="list-style-type: none"> - Observa la Living Machine - Registra observaciones de forma organizada y rigurosa a través de un modelo - Formulo preguntas acerca de la Living Machine - Planteo conclusiones y pruebas como datos y hechos 			
DURACION	minutos 2 horas de clase (120 minutos)			
ORGANIZACIÓN DEL ESPACIO	Se conformarán grupos de trabajo y se asignarán roles para cada estudiante, con el objetivo de apersonarlos más en su proceso de aprendizaje. Se reparte a cada estudiante las escarapelas para que conserven su rol			
Tiempo (Minutos)	Objetivos de la actividad	Desempeño docente	Desempeño estudiante	Materiales
10	Introducción	<ul style="list-style-type: none"> • La clase iniciará con el saludo y la bienvenida a todos los estudiantes, estableciendo las reglas y normas claras que se trabajarán durante la sesión, - Levanto la mano para participar - Respeto a mis compañeros - Trabajamos en equipo - Pregunto si no entiendo algo 	Escucha las indicaciones de la profesora y el relato.	
40	Predicciones y registros Realiza conclusiones	<ul style="list-style-type: none"> • Se propone comenzar la sesión con la siguiente actividad : • Identifica las fuentes de contaminación del agua en la quebrada. Se le entregará al coordinador de materiales el Anexo 7 • Con este se espera que los estudiantes profundicen más sobre la problemática y buscar algunas razones y posibles soluciones y puedan conocer la 	Trabajo en equipo	Anexo 7

		importancia de la construcción de alcantarillados		
50	Puesta en común Los estudiantes Institucionalización	<ul style="list-style-type: none"> Se propone continuar con esta pregunta a. ¿Qué les sucedería a algunos de los organismos que vimos, si les modificamos algunas de las condiciones físicas como temperatura, luz el habitat? Los estudiantes recuerdan lo observado en la quebrada. Trabajan en el Anexo 8 Los estudiantes escriben todas las hipótesis planteadas para luego compararlas con los resultados obtenidos. Estas serán pegadas al lado del tablero. Se presenta la Living Machine se pide que la observen y le agregamos los elemento traídos de la quebrada. Se les cuenta de donde fueron traídos los otros elementos para su conformación. Se presentan fotografías y videos de las ecomachines, living Machines de Tood. Se realiza de forma individual el siguiente trabajo Se le entregará al coordinador de materiales el Anexo 9 	Escucha las indicaciones de la profesora y el relato Trabajo individual Escucha las indicaciones de la profesora y el relato	Anexo 8 videos , fotos , video beam
10	Comunicación	Se pide que socialicen sus registros y las soluciones que dieron a la inquietudes en el Anexo 9 socializa el expositor		
10	Autoevaluación, co-evaluación y heteroevaluación	Se le pide a cada estudiante que uno escoja un compañero el cual van a	Analizan los roles asumidos por cada uno y	Formatos de evaluación

		<p>evaluar y les facilita la ficha de co-evaluación (anexo 10)</p> <p>Se le entregará al coordinador de materiales el anexo</p> <p>Al finalizar la docente evalúa cada estudiantede acuerdo a los indicadores de desempeño</p>	<p>valoran el cumplimiento de los logros grupales e individuales.</p>	
--	--	---	---	--

SESION 4 RELACIÓN DE LOS NUEVOS CONCEPTOS CON EL CONCEPTO GENERAL				
PREGUNTA GUIA: ¿Puedo considerar la Living Machine un ecosistema?				
OBJETIVO	Reconocer la Living Machine como un ecosistema donde se relacionan unos factores bióticos y abióticos y los compara con el ecosistema de la quebrada.			
INDICADORES DE DESEMPEÑO Y EVALUACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> - Reconoce la Living Machine como un ecosistema - Relaciona los factores bióticos con los factores abióticos en el ecosistema Living Machine. - Fortalece el trabajo en equipo - Compara la Living machine con el ecosistema de la quebrada. 			
DURACION	2 horas de clase (120 minutos)			
ORGANIZACIÓN DEL ESPACIO	Se conformarán grupos de trabajo y se asignarán roles para cada estudiante, con el objetivo de apersonarlos más en su proceso de aprendizaje. Se reparte a cada estudiante las escarapelas para que conserven su rol			
Tiempo (Minutos)	Objetivos de la actividad	Desempeño docente	Desempeño estudiante	Materiales
5	Encuadre	<ul style="list-style-type: none"> • La clase iniciará con el saludo y la bienvenida a todos los estudiantes, estableciendo las reglas y normas claras que se trabajarán durante la sesión, - Levanto la mano para participar - Respeto a mis compañeros - Trabajamos en equipo - Pregunto si no entiendo algo - Elaboro y presento mi bitácora 	Escucha las indicaciones de la profesora y el relato	La Living Machine
70	Predicciones y registros	<ul style="list-style-type: none"> • Se inicia la sesión, Escribiendo ¿qué es un ecosistema? Lo realizan por mesas y el expositor sale y comparte con sus compañeros el trabajo de su grupo • Se escriben en el tablero sus conceptos hasta realizar la construcción de un concepto científico 	<p>Los estudiantes realizan el registro del concepto de ecosistema</p> <p>Todos los estudiantes participan en la construcción del conocimiento</p>	Anexo 11 Tablero Marcadores

		<ul style="list-style-type: none"> Se le entrega a el coordinador de materiales el Anexo 11 Llena el siguiente esquema y comprueba que la Living machine es un ecosistema. De acuerdo al esquema realizado observa de forma más detallada y describe cada factor biótico y abiótico que hay en la living Machine. 	científico	
15	<p>Puesta en común. Los estudiantes vuelven a sus anexos y observaciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> Hay microorganismos que no pueden ser observados a simple vista ¿cómo podemos observarlos? Por grupos preparamos una muestra para observar en el microscopio <p>Describe tus observaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> Responde ¿Qué conoces de los hongos y bacterias? ¿Cuáles serán las funciones en el ecosistema? Consultemos en los diccionarios del CRA Lee con atención tus respuestas y corrobóralas con las realizadas antes de buscar en 	<p>Discuten sobre las preguntas que plantea la profesora. Vuelven a sus registros (Anexos) para dar respuesta a las preguntas.</p>	Anexo 12

		el diccionario. Anexo 12		
15	Comunicación	Realizamos conversatorio para aclarar ideas	Presentan las conclusiones a las que llego el grupo	
20	Institucionalización	<ul style="list-style-type: none"> • Recogeré las experiencias de los estudiantes por medio de preguntas como ¿Por qué la Living Machine es un ecosistema?, ¿Qué relación hay entre los factores bióticos y abióticos de la Living Machine • Concluiré con los estudiantes las razones que hicieron que la Living Machine sea un ecosistema • Se le entrega a cada estudiante los anexas 2 y 9 y a partir de la observación escribamos ¿Qué tienen en común los ecosistemas de la quebrada y la living machine? Escriban sus respuestas. Se le entregará al coordinador de materiales el Anexo 13 	Escuchan y responden las preguntas de la docente	
10	Autoevaluación, evaluación y heteroevaluación	<ul style="list-style-type: none"> • Se le pide a cada estudiante que uno escoja un compañero el cual van a evaluar y les facilitas la ficha de co-evaluación (anexo 14) • Se le entregará al coordinador de materiales el anexo • Al finalizar la docente 	Analizan los roles asumidos por cada uno y valoran el cumplimiento de los logros grupales e individuales.	Formatos de evaluación

		evalúa cada estudiante de acuerdo a los indicadores de desempeño		
--	--	---	--	--

SESION 5 VAMOS AL PUNTO, RELACIÓN DEL CONCEPTO GENERAL CON OTRO FACTOR IMPLICADO				
PREGUNTA GUIA: ¿Cómo pueden los seres vivos existir en la Living Machine?				
OBJETIVO	Identificar las necesidades vitales de los seres vivos de la Living machine			
INDICADORES DE DESEMPEÑO Y EVALUACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> - Relaciona el hábitat con las necesidades vitales de los organismos y plantear predicciones acerca de la relación - Organiza y registra datos de forma ordenada - Elabora conclusiones, recolecta pruebas como datos, hechos y justifica las respuestas - Realiza hipótesis acerca de cómo viven los organismos en la Living Machine - Registra sus pre-saberes, procedimientos y conclusiones en los anexos 			
DURACION	3 horas de clase (180 minutos)			
ORGANIZACIÓN DEL ESPACIO	Se conformarán grupos de trabajo y se asignarán roles para cada estudiante, con el objetivo de apersonarlos más en su proceso de aprendizaje. Se reparte a cada estudiante las escarapelas para que conserven su rol			
Tiempo (Minutos)	Objetivos de la actividad	Desempeño docente	Desempeño estudiante	Materiales
5	Encuadre	<ul style="list-style-type: none"> • La clase iniciará con el saludo y la bienvenida a todos los estudiantes, estableciendo las reglas y normas claras que se trabajarán durante la sesión, - Levanto la mano para participar - Respeto a mis compañeros - Trabajamos en equipo - Pregunto si no entiendo algo - Elaboro y presento mi bitácora <p>Se inicia haciendo la observación de la Living Machine</p>	Escucha las indicaciones de la profesora y el relato	La Living Machine y sus organismos
60	Predicciones y registros	<ul style="list-style-type: none"> • Con esta actividad se pretende que los estudiantes diseñen experimentos para 	Los estudiantes realizan el experimento y en acompañamiento	Tablero Marcadores Materiales de trabajo

	<p>Escribe conclusiones</p>	<p>controlar variables, fortalezcan la observación y registro de datos, la comparación y las actitudes de respeto para con los organismos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se les propone diseñar una tabla de registro que irán completando durante 2 semanas; para lo cual puede utilizar como referencia. Se le entregará al coordinador de materiales el Anexo 15 • Los estudiantes van escoger por grupos uno de los organismos que se le está haciendo el registro, ningún grupo debe repetir organismo • Se les comentan que van averiguar más sobre este organismo escogido si es necesario consultar ¿Qué consideran que es necesario para que ese organismo viva? • Los estudiantes deben elaborar un listado de sus ideas al respecto; Luego entregue un octavo de cartulina a cada grupo para que coloque el nombre del organismo y alrededor de este escriban la lista de necesidades. 	<p>con la docente registran los fenómenos</p>	<p>Organismos Octavos de cartulina</p>
10	<p>Puesta en común.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se realiza un conversatorio 	<p>Discuten sobre las preguntas que</p>	

	Los estudiantes vuelven a sus fichas y bitácoras.	<p>haciendo preguntas como: ¿Qué es una necesidad? Es posible que los estudiantes comenten que es necesario comer, moverse, tener un lugar para vivir. Siga cuestionándolos ¿Qué más necesitan? ¿Qué es realmente necesario? ¿Moverse es necesario? ¿Qué necesitan comer? etc. Guiare a los estudiantes a dar ejemplos relacionados con la presencia de agua, luz, aire.</p>	<p>plantea la profesora. Vuelven a sus registros para dar respuesta a las preguntas.</p>	
15	Comunicación	<ul style="list-style-type: none"> Una vez que esté claro el concepto de necesidad, se les pide que piensen en las necesidades vitales del organismo que seleccionaron, las escriban y las compartan mediante una corta exposición. 	Presentan las conclusiones a las que llego el grupo	
80	<p>Institucionalización</p> <p>Realiza el registro de hechos, datos y observaciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> Se continúa preguntando ¿Qué es una necesidad vital? A lo que los estudiantes deben responder con claridad que son aquellas condiciones esenciales para vivir. Les propondré realizar una comparación de las necesidades vitales del organismo escogido y de los seres humanos, Se le entregará al coordinador de materiales el Anexo 16 Se les pide a los estudiantes que encierren en un círculo las necesidades comunes a ambos (organismo y ser humano) para ser 	<p>Escuchan y responden las preguntas de la docente</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Discuten sobre las preguntas que plantea la profesora. Vuelven a sus registros (fichas y anexos) para dar respuesta a las preguntas</p>	Anexos Colores

		<p>comentadas y comparadas con los demás grupos. Pregunte ¿Hay muchas similitudes?</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo suple él estas necesidades? Se pretende que los estudiantes den cuenta de las necesidades específicas que pueden tener los diferentes organismos y que es el hábitat el que suple estas necesidades. • Luego se les propone realizar un listado de las necesidades de los organismos de la Living Machine, para mejorar o mantener algunas de las necesidades de los organismos que están bajo observación. Aproveche este momento para preguntarles ¿Qué creen que sucederá si alguna de las condiciones cambiadas en la Living Machine hacen parte de las necesidades de los organismos que se encuentran allí? Plantee que escriban una hipótesis que puedan comprobar a lo largo de la secuencia y la complementen con las preguntas iniciales acerca de lo que le pasaría a los organismos si se cambiará alguna condición ambiental • Se genera inquietudes con la pregunta ¿El hábitat de la quebrada donde encontramos a los organismos les suple todas las 		
--	--	--	--	--

		<p>necesidades? ¿Es posible que los seres vivos se encuentren en un hábitat que no supla del todo sus necesidades?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se pide a los estudiantes observemos el tanque de la Living Machine que está más retirado de la ventana ¿Qué ha pasado con sus plantas? ¿Qué pasaría si lo tapamos por varios días 		
10	Autoevaluación, evaluación y heteroevaluación	<p>Se le pide a cada estudiante que uno escoja un compañero el cual van a evaluar y les facilitas la ficha de co-evaluación (anexo 17)</p> <p>Se le entregará al coordinador de materiales el anexo</p> <p>Al finalizar la docente evalúa cada estudiantede acuerdo a los indicadores de desempeño</p>	Analizan los roles asumidos por cada uno y valoran el cumplimiento de los logros grupales e individuales.	Formatos de evaluación

SESION 6 VAMOS AL PUNTO, RELACIÓN DEL CONCEPTO GENERAL CON OTRO FACTOR IMPLICADO				
PREGUNTA GUIA: ¿Cuáles son las formas de adaptarse de estos seres vivos en la Living Machine?				
OBJETIVO	Identificar la luz, la temperatura, las rocas, la arena y otros elementos de la Living Machine como factores abióticos, estableciendo relaciones entre las condiciones físicas del ambiente y la supervivencia de los organismos			
INDICADORES DE DESEMPEÑO Y EVALUACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> - Identifica la luz, la temperatura, las rocas, la arena y otros elementos de la Living Machine como factores abióticos. - Formula predicciones acerca de la supervivencia de los seres vivos en diferentes condiciones. - Establece relaciones entre las condiciones físicas del ambiente y los organismo - Registra sus pre-saberes, procedimientos y conclusiones en los anexos - Compara lo que pensaba antes y lo que piensa después de lo experimentado llegando a una solución a la pregunta general. 			
DURACION	3 horas de clase (180 minutos)			
ORGANIZACIÓN DEL ESPACIO	Se conformarán grupos de trabajo y se asignarán roles para cada estudiante, con el objetivo de apersonarlos más en su proceso de aprendizaje. Se reparte a cada estudiante las escarapelas para que conserven su rol			
Tiempo (Minutos)	Objetivos de la actividad	Desempeño docente	Desempeño estudiante	Materiales
15	Encuadre	<ul style="list-style-type: none"> • La clase iniciará con el saludo y la bienvenida a todos los estudiantes, estableciendo las reglas y normas claras que se trabajarán durante la sesión, - Levanto la mano para participar - Respeto a mis compañeros - Trabajamos en equipo - Pregunto si no entiendo algo - Elaboro y presento mi bitácora - Observa un ecosistema en la escuela - Observa la living Machine 	Escucha las indicaciones de la profesora y el relato	

60	<p>Predicciones y registros</p> <p>Realiza el registro de datos, hechos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Iniciaré esta sesión preguntando a los estudiantes ¿Cuáles elementos de la lista de la semana uno que clasificaste como elementos inertes, son condiciones ambientales? • ¿Cuáles elementos de estos son factores ambientales necesarios para los organismos? • Invitaré a los estudiantes a salir al patio de la escuela a cada grupo le asignaré un lugar para tocar y registrar lugares donde hay luz y lugares donde hay sombra, el suelo, la presencia o no de agua, lugares húmedos • Los animaré a describirlos y les pediré que hagan lo mismo con la Living Machine y que registren los datos en un pequeño cuadro • ahora observa un video de la salida a la quebrada la Orlanda y registra los datos solicitados • Se le entregará al coordinador de materiales el Anexo 18 • pediré a los estudiantes que hablemos sobre los tres ecosistemas, identificando sus factores bióticos y abióticos y como estos se relacionan 	<p>Los estudiantes realizan el experimento y en acompañamiento con la docente registran los fenómenos</p>	<p>Tablero Marcado res Patio de la escuela</p> <p>Video</p>
----	---	---	---	---

15	<p>Puesta en común. Los estudiantes vuelven a sus fichas y anexos</p> <p>Realiza el registro de datos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se les propone a los grupos discutan los resultados, teniendo en cuenta los lugares donde encontraron los organismos al inicio de la secuencia. ¿Hay alguna relación entre la descripción del lugar y las necesidades básicas de los organismos? Los estudiantes pueden darse cuenta de que hay zonas donde probablemente encontraron más organismos y otras donde había pocos, o gran variedad de organismos en un lugar y poca variedad en otro lugar; pregunte si esto tiene que ver con las necesidades de los seres vivos. Animare a los estudiantes a comentar esta idea con el fin de que vayan retomando y relacionando varios aspectos trabajados anteriormente. • Se invita a los estudiantes para que registren algunos factores ambientales con algunos instrumentos de medida como el termómetro y el higrómetro, se le 	<p>Discuten sobre las preguntas que plantea la profesora. Vuelven a sus registros (fichas y anexos) para dar respuesta a las preguntas.</p>	<p>Bitácora Fichas</p> <p>Diccionarios CRA termómetro y el higrómetro</p>
----	---	---	---	---

		pide que consulte el los diccionarios que son y su utilidad		
15	Comunicación	Se pide a los estudiantes que socialicen su consulta	Presentan las conclusiones a las que llego el grupo	Bitácora y fichas
100	Institucionalización Realiza el registro de experiencias Realiza experimentos para demostrar sus hipótesis	<ul style="list-style-type: none"> Este momento es propicio para comentarle a los estudiantes, que en las ciencias naturales las unidades de medida son importantes, que en el caso del termómetro la unidad de medida es Grado Celsius o Centígrados (oC) Grados Fahrenheit (oF) o Grados Kelvin (oK) y que para el higrómetro la unidad de medida se señala en porcentaje (%) para hablar de humedad relativa ambiental. Se invita a los estudiantes a que se dirijan a los lugares asignados y que registren los datos de temperatura y humedad, Se les pide que realicen lo mismo en la Living Machine Comentamos ¿Qué pasa cuando no tenemos los aparatos adecuados para medir estos factores? Los estudiantes deben realizar el registro de la 	<p>Escuchan y responden las preguntas de la docente</p> <p>Discuten sobre las preguntas que plantea la profesora. Vuelven a sus registros (fichas y bitácoras) para dar respuesta a las preguntas</p>	<p>Hoja block Colores</p> <p>termómetro y el higrómetro</p>

	<p>Realiza justificaciones relacionando la conclusión con la prueba</p>	<p>temperatura y humedad del sitio asignado y de la Living Machine por 4 días las mediciones que van a registrar de ahora en adelante son para relacionar la influencia de estas condiciones en los organismos. Se le entregará al coordinador de materiales el Anexo 19.</p> <ul style="list-style-type: none"> • se les cuenta a los estudiantes que las condiciones ambientales que afectan o influyen en el crecimiento, desarrollo y reproducción de los seres vivos, se conocen regularmente como factores abióticos. • Se plantea la pregunta ¿Cuándo el hábitat no sufre alguna necesidad, ¿Qué pasa? • Se propone a los estudiantes que diseñen y lleven a cabo una serie de experimentos con los organismos que tienen en la living machine y algunos de las zonas del patio, • Para observar cómo los afectan algunos factores ambientales como luz, la temperatura entre otros. Para conducir este proceso se puede preguntar respecto a ¿Qué necesidades tienen? ¿Qué condición les podríamos 		
--	---	--	--	--

		<p>cambiar? ¿Cómo creen que se verá afectados los organismos? ¿Qué pasaría si modificaran las condiciones de la Living Machine tapando una planta, agregando 2 cucharadas de sal al agua de un tanque?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Agregando otros componentes ¿cómo podríamos observar las reacciones? Se invita a los estudiantes para que diseñen sus experimentos y los registren. A continuación se muestra un modelo de tabla de registro: Se le entregará al coordinador de materiales el Anexo 20 • Se organiza el grupo en una mesa redonda para que los estudiantes compartan los datos recogidos de cada experimento y se pregunta ¿Cómo reaccionaron los organismos a los cambios? ¿Hay diferencias entre las reacciones de los organismos? ¿Las reacciones coinciden con las condiciones del lugar donde viven? estas preguntas facilitan que los estudiantes relacionen los temas vistos con los experimentos 		
--	--	--	--	--

		<p>que hicieron, y que identifiquen algunos elementos del ambiente que afectan a los seres vivos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para finalizar se le pregunta de nuevo ¿Cuáles son las formas de adaptarse de estos seres vivos en la Living Machine? Se le pide a los estudiantes que escriban sus respuestas de forma justificada teniendo en cuenta las actividades realizadas 		
15	Autoevaluación, evaluación y heteroevaluación	<p>Se le pide a cada estudiante que uno escoja un compañero el cual van a evaluar y les facilita la ficha de co-evaluación (anexo 21)</p> <p>Se le entregará al coordinador de materiales el anexo</p> <p>Al finalizar la docente evalúa cada estudiante de acuerdo a los indicadores de desempeño</p>	Analizan los roles asumidos por cada uno y valoran el cumplimiento de los logros grupales e individuales.	Formatos de evaluación

SESION 7 EVALUACION				
PREGUNTA GUIA: ¿Qué les sucede a los organismos de la Living Machine?				
OBJETIVO	Evaluar y valorar la capacidad para argumentar de los estudiantes frente a la pregunta ¿			
INDICADORES DE DESEMPEÑO Y EVALUACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> Analizo los registros obtenidos de los la quebrada y la living Machine. Establezco relaciones entre los datos obtenidos y los conocimientos adquiridos. Saco conclusiones de mis experimentos, aunque no obtenga los resultados esperados. 			
DURACION	4hora de clase (240 minutos)			
ORGANIZACIÓN DEL ESPACIO	Se conformarán grupos de trabajo y se asignarán roles para cada estudiante, con el objetivo de apersonarlos más en su proceso de aprendizaje. Se reparte a cada estudiante las escarapelas para que conserven su rol			
Tiempo (Minutos)	Objetivos de la actividad	Desempeño docente	Desempeño estudiante	Materiales
10	Encuadre	<p>La clase iniciará con el saludo y la bienvenida a todos los estudiantes, estableciendo las reglas y normas claras que se trabajarán durante la sesión,</p> <ul style="list-style-type: none"> Levanto la mano para participar Respeto a mis compañeros Trabajamos en equipo Pregunto si no entiendo algo Elaboro y presento mi bitácora 	Escucha las indicaciones de la profesora y el relato	Luciana hecho tamaño real de metro y medio de altura, a color.
90	Realiza justificaciones teniendo en cuenta la conclusión y las pruebas	<ul style="list-style-type: none"> ¿Qué ha sucedido con la Living Machine? comentare a los estudiantes que vamos a analizar los resultados de las observaciones y los registros realizados durante estas semanas. Para comenzar pediré a los estudiantes observar los registros e identificar ¿Qué condiciones cambiaron? ¿Qué sucedió con los organismos, con la Living Machine? Se les propone representar los resultados de las condiciones ambientales en gráficas, presentar conclusiones y justificaciones para observar si hay variaciones con respecto a la quebrada y zona del patio escogido, y que respondan la pregunta ¿Variaron mucho las condiciones de temperatura y humedad? Luego se les pide que se fijen en 	<p>Discuten sobre las preguntas que plantea la profesora. Vuelven a sus registros (fichas y anexos) para da r respuesta a las preguntas</p> <p>Discuten sobre las preguntas que plantea la profesora.</p>	Lápiz Borrador Colores

	Realiza registro de datos y observaciones	<p>el cuadro de seguimiento de los organismos (cuadro anexo 13) ¿Hubo cambios? ¿Cuáles (color, tamaño, disposición, textura)? ¿Estaban los organismos en el mismo lugar donde se colocaron inicialmente? ¿Hay relaciones entre los cambios observados en los organismos y los datos de las condiciones ambientales? ¿No se registró ningún cambio? Se les recuerdan que deben comparar la Living Machine con la quebrada y la zona del patio. Los estudiantes deben escribir lo que observaron, los hallazgos que hicieron y las dificultades que se les presentaron al registrar los datos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se empieza a preparar un congreso científico donde cada grupo va a realizar, una exposición de su experiencia de lo que observaron en esta. Para esto se deben tener en cuenta las siguientes preguntas ¿Qué les sucedió a los organismos al cambiar un factor ambiental? • ¿Es posible que otras condiciones influyeran en los organismos? • Esta actividad fortalece la habilidad de relacionar los datos obtenidos con los temas vistos y las explicaciones de cada uno. Se les dará el tiempo y materiales a cada grupo para preparar su exposición (análisis de datos y elaboración de carteles o afiches con gráficas) 	Vuelven a sus registros (fichas y anexos) para dar respuesta a las preguntas	
120	Socialización final	<ul style="list-style-type: none"> • Se les propone a los estudiantes de cada grupo que para la realización del congreso presenten la información relevante, teniendo en cuenta las preguntas anteriores, las hipótesis iniciales que se plantearon mostrando dibujos, gráficas, tablas. Cada grupo va a tener un tiempo prudencial para exponer sus resultados y su análisis, y un tiempo final de preguntas de los asistentes al congreso (el resto de la clase e invitados) • A medida que cada grupo expone 	Discuten sobre las preguntas que plantea la profesora y dan respuesta desde sus experiencias	Anexos, graficas, carteles Marcadores ,decoración

		<p>sus resultados, solicíteles que escriban en el tablero el tipo de ecosistema escogido (la living machine, la quebrada la Orlanda y zona del patio de la escuela) que tuvieron, los cambios que consideran relevantes y el análisis de estos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para esto se propone la siguiente tabla Se le entregará al coordinador de materiales el Anexo 22. • Para observar, registrar o analizar, pues es importante conocer que no siempre los experimentos salen como son planeados. Por ejemplo, es posible que no se vieran organismos porque estaban muy ocultos o porque eran muy pequeños y también es posible, que algunos se hayan muerto debido a los cambios en los factores abióticos. • Se realiza una evaluación donde los estudiantes desarrollan sus habilidades argumentativas. Y sus conocimientos científicos. 		
--	--	---	--	--

ANEXO 1 Modelo en el medio pliego de cartulina

	Posibles animales que están en la quebrada	Posibles plantas que están en la quebrada	Otros elementos posibles u objetos inertes que se podrían encontrar en la quebrada
Descripción general			

ANEXO 2. Llenar el cuadro con tus observaciones.

Nombre _____

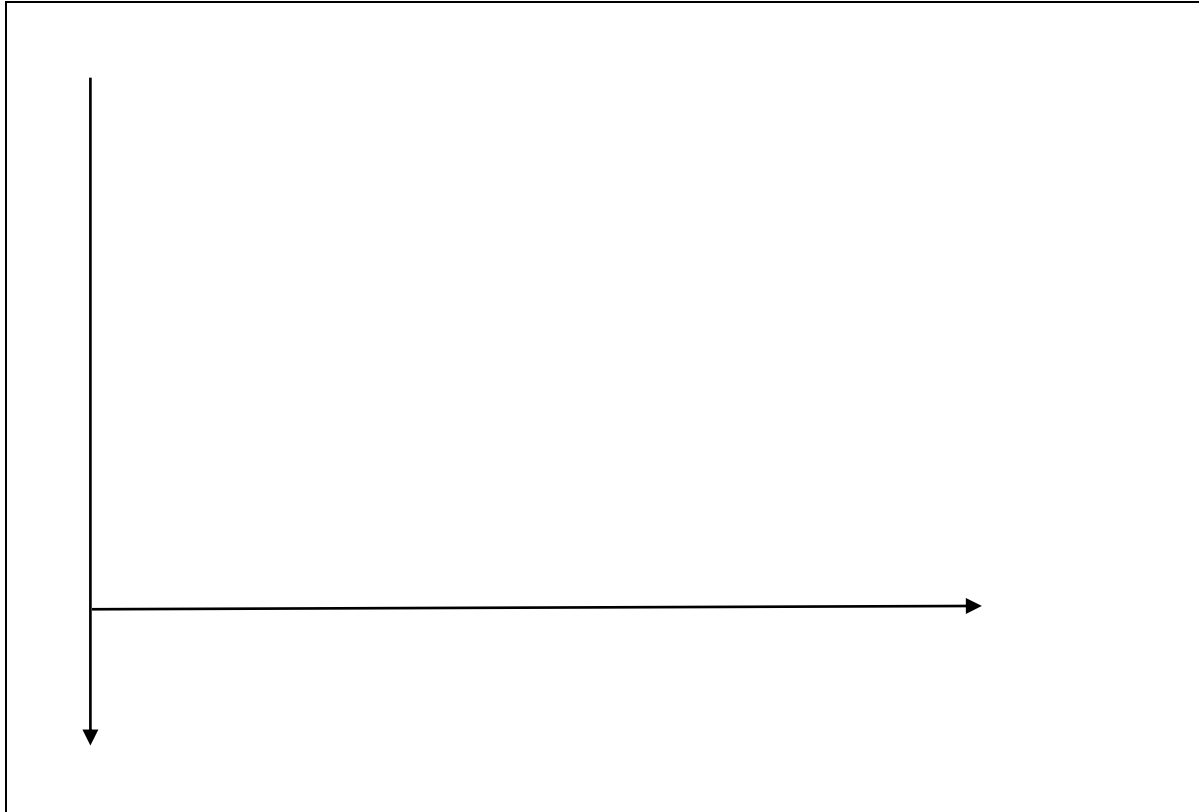
Fecha _____ **Grado** _____

	Animales	Seres vivos vegetales	Elementos inertes	Condiciones ambientales	Objetos de dudosa clasificación
Descripción ¿Cómo es?					
Descripción del lugar donde fue encontrado: frio, húmedo, iluminado, oscuro					
Dibujo detallado					
Cantidad encontrada					

Anexo 4. ACTIVIDAD CLASE REGISTRO DATOS EN TABLAS

Nombre _____

Fecha _____ **Grado** _____



Escribe 2 conclusiones sobre la grafica

Anexo 5

Nombre _____

Fecha _____ **Grado** _____

¿Lo que pensábamos que había en la quebrada es lo que encontramos? Justifica tu respuesta

Escribe ¿que pensamos que había?	Escribe ¿Qué encontramos?
----------------------------------	---------------------------

Une los datos para justificar tu respuesta

Anexo 6. Taller de clase

Nombre _____

Fecha _____ Grado _____

a. ¿Cuál es la diferencia entre los seres vivos y los no vivos o inertes?

b. Existe algún tipo de clasificación para los seres vivos?

c. ¿Qué es un ecosistema?

d. Cómo relacionar el concepto ecosistema con la quebrada La Orlanda?

e. ¿En qué condiciones se encuentra la quebrada? ¿A qué se debe esta situación?

f. ¿Qué seres vivos pudimos observar en la quebrada?

g. ¿Qué función cumplen esos seres vivos?

h. ¿De qué manera benefician a los hombres?

i. ¿Quiénes consideras que han llevado al deterioro de esta quebrada? ¿Por qué razón? ¿De qué manera lo han hecho?

j. ¿Cuál es la importancia del sistema de alcantarillado en las ciudades y municipios?

k. ¿Cuáles crees que son las consecuencias en el tiempo, de esas acciones humanas?

l. ¿Qué soluciones pueden proponer ante estas problemáticas?

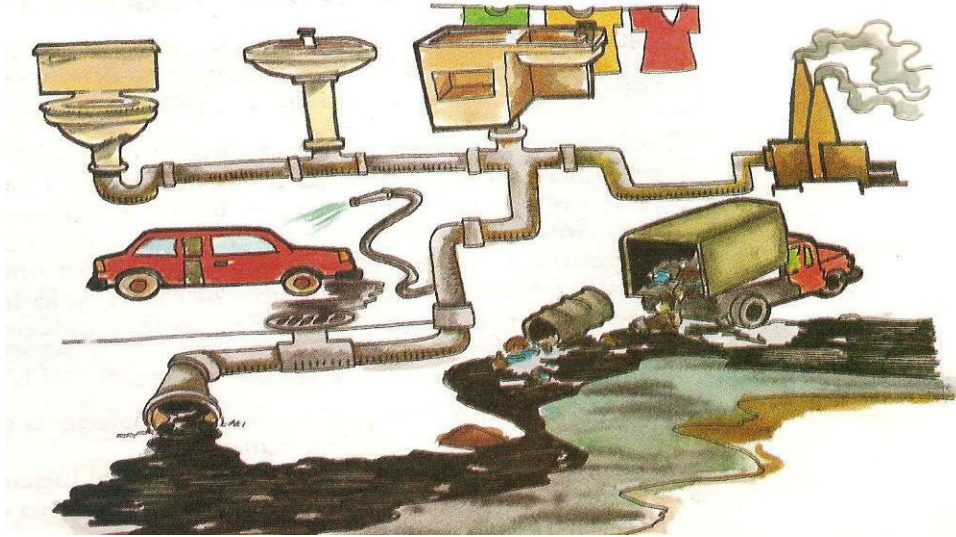
m. ¿Es posible que tú puedas aportar en esas soluciones? ¿De qué manera?

Anexo 7

Nombre _____

Fecha _____ Grado _____

1. Identifica las fuentes de contaminación del agua en la quebrada
2. Observo la siguiente imagen



1. Comento con mis compañeros y respondo las siguientes preguntas:
 - a. ¿A dónde llegan las aguas que se utilizan para limpiar sanitarios?

 - b. ¿a dónde van a parar las aguas que utilizamos para nuestro aseo personal y para el lavado de la ropa?

 - c. ¿Cómo es el agua cuando se derrama sobre ella gasolina, aceite o petróleo?

 - d. ¿De qué color es el agua de un río que arrastra basuras y suelo después de una fuerte lluvia? Justifica tu respuesta

 - e. ¿Dónde se tiran las basuras y desperdicios que se producen en casa y escuela?

f. ¿Qué hacen las fábricas con los desechos tóxicos que no necesitan? justifica tu respuesta

g. ¿Crees que los ríos contaminados se pueden descontaminar? Justifica tu respuesta

Anexo 8

Nombre _____

Fecha _____ **Grado** _____

- a. ¿Qué les sucedería a algunos de los organismos que vimos la semana pasada, si les modificamos algunas de las condiciones físicas como temperatura, hábitat, luz? Justifica su respuesta

- b. ¿Es posible que el ecosistema se pueda restablecerse conociendo las dificultades que tiene?

Escribe dificultades que tiene	Escribe como se puede mejorar
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----

Escribe una respuesta utilizando los hechos anteriores

- c. ¿Pueden los seres humanos ayudar a ese restablecimiento? Justifica tu respuesta

Anexo 9

Nombre _____

Fecha _____ **Grado** _____

Observa, realiza un dibujo y contesta las preguntas:

Dibujo de la Living Machine

a. ¿Qué es la Living Machine?

b. ¿Cómo crees que funciona?

c. ¿Para qué sirve?

d. ¿Hay factores bióticos y abióticos? ¿Cuáles?

e. Plantea algunas preguntas sobre la Living Machine

Amplia tus observaciones teniendo en cuenta el siguiente cuadro

	Animales	Seres vivos vegetales	Elementos inertes	Condiciones ambientales	Objetos de dudosa clasificación
Descripción ¿Cómo es?					
Descripción del lugar donde fue encontrado: frio, húmedo, iluminado, oscuro					
Dibujo detallado					
Cantidad encontrada					

¿Cómo diferenciar seres vivos e inertes en un ecosistema?

Para diferenciar los seres vivos de los seres inertes en un ecosistema determinado (Living Machine).

- a. Observemos los seres de la Living Machine.

b. Es necesario analizar y justificar cada ítem de acuerdo a sus características

El desplazamiento: los que se desplazan cambiando de sitio son seres vivos y los que no se desplazan son inertes. -----

El aprovechamiento de energía: los que producen energía son inertes y los que hacen uso de la energía son seres vivos -----

El cambio físico a través del tiempo: los que presentan modificaciones físicas en el tiempo son seres vivos, y los que no se modifique y permanezcan intactos son inertes -----

El aprovechamiento de nutrientes: los que hagan uso de los nutrientes para crecer y reproducirse son seres vivos y los que no los utilicen son inertes. -----

Anexo 10

Sesión 3

Autoevaluación y coevaluación

Ciencias naturales

Nombre ----- Grado-----

Año -----

La siguiente autoevaluación y coevaluación me permite analizar diferentes aspectos relacionados con mi desempeño en el área. En ella se debe reflejar de manera integrada: actitudes, aprendizajes y valores. Debo ser honesto para realizar una adecuada valoración de estos aspectos y de este modo evidenciar mis logros, dificultades.

Aspectos a evaluar	Evaluación justifica su respuesta	
	A.E	Co. E
1. ¿Cuánto aprendí? ¿considero que he aprendido poco o muchos sobre los temas trabajados?		
2. Observa la Living Machine		
3. Registra observaciones de forma organizada y rigurosa a través de un modelo		
4. Formulo preguntas acerca de la Living Machine		
5. Planteo conclusiones y pruebas como datos y hechos		

A.E. Autoevaluación: Realizada por el estudiante

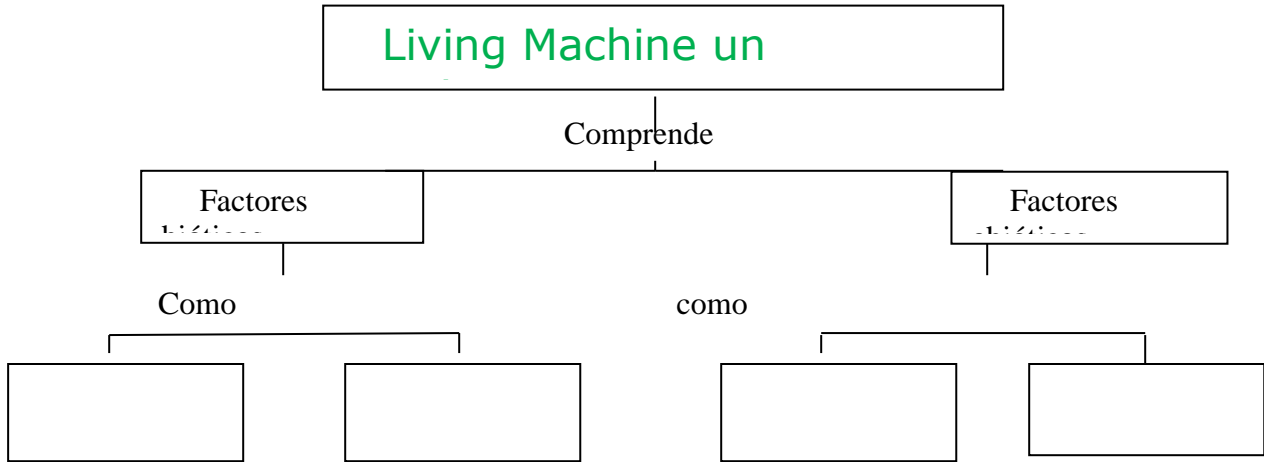
Co. E Coevaluación: Realizada por un compañero

Anexo 11

Nombre _____

Fecha _____ Grado _____

Llena el siguiente esquema y comprueba que la Living machine es un ecosistema



Realiza los siguientes cuadros de acuerdo a la información que puedes obtener en la living Machine

	Nombre	Dibujo	Características
Factores bióticos de la Living Machine			

Factores Abióticos de la Living Machine	Nombre	Dibujo	Características

Anexo 12

Nombre _____

Fecha _____ **Grado** _____

Hay microorganismos que no pueden ser observados a simple vistas

¿Cómo podemos observarlos?

Por grupos preparamos una muestra para observar en el microscopio

Llena el cuadro

Dibujo	Escribe tus observaciones

Responde

¿Qué conoces de los hongos y bacterias?

¿Cuáles serán las funciones en el ecosistema?

Consultemos en los diccionarios del CRA

Hongos -----

Bacterias -----

Lee con atención tus respuestas y corrobóralas con las realizadas antes de buscar en el diccionario
Realizamos conversatorio para aclarar ideas

Anexo 13

¿Qué tienen en común los ecosistemas de la quebrada y la living machine? Justifica su respuesta

Anexo 14

Sesión 4

Autoevaluación y coevaluación

Ciencias naturales Nombre ----- Grado-----
Año -----

La siguiente autoevaluación y coevaluación me permite analizar diferentes aspectos relacionados con mi desempeño en el área. En ella se debe reflejar de manera integrada: actitudes, aprendizajes y valores. Debo ser honesto para realizar una adecuada valoración de estos aspectos y de este modo evidenciar mis logros, dificultades.

Aspectos a evaluar	Evaluación justifica cada respuesta	
	A.E	Co. E
1. ¿Cuánto aprendí? ¿considero que he aprendido poco o muchos sobre los temas trabajados?		
2. Reconoce la Living Machine como un ecosistema		
3. Relaciona los factores bióticos con los factores abióticos en el ecosistema Living Machine.		
4. Fortalece el trabajo en equipo		
5. Compara la Living machine con el ecosistema de la quebrada.		

A.E. Autoevaluación: Realizada por el estudiante

Co. E Coevaluación: Realizada por un compañero

Anexo 15**Nombres** _____**Fecha** _____ **Grupo** _____

Observar la Living Machine y diseñar una tabla de registro que irán completando durante 3 semanas; para lo cual puede utilizar como referencia la siguiente.

Living Machine					
Características –cambios	Organismo 1	Organismo 2	Organismo 3	Organismo 4	Organismo 5
Forma , tamaño, color					
Cambio semana 1					
Cambio semana 2					
Cambio semana 3					
Otras situaciones para anotar (dificultades)					

Anexo 16

- a. Realizar una comparación de las necesidades vitales del organismo escogido y de los seres humanos.

Necesidades vitales del organismo	Necesidades vitales del ser humano

- b. Encierren en un círculo las necesidades comunes a ambos (organismo y ser humano) para ser comentadas y comparadas con los demás grupos.

Anexo 17

Sesión 5

Autoevaluación y coevaluación

Ciencias naturales

Nombre -----

Grado----- Año -----

La siguiente autoevaluación y coevaluación me permite analizar diferentes aspectos relacionados con mi desempeño en el área. En ella se debe reflejar de manera integrada: actitudes, aprendizajes y valores. Debo ser honesto para realizar una adecuada valoración de estos aspectos y de este modo evidenciar mis logros, dificultades.

Aspectos a evaluar	Evaluación. justifica tu respuesta	
	A.E	Co. E
1. ¿Cuánto aprendí? ¿considero que he aprendido poco o muchos sobre los temas trabajados?		
2. Relaciona el hábitat con las necesidades vitales de los organismos y plantear predicciones acerca de la relación		
3. Organiza y registra datos de forma ordenada		
4. Elabora conclusiones, recolecto pruebas como datos, hechos y justifico las respuestas		
5. Realiza hipótesis acerca de cómo viven los organismos en la Living Machine		
6. Registra sus pre-saberes, procedimientos y conclusiones en la bitácora		

A.E. Autoevaluación: Realizada por el estudiante

Co. E Coevaluación: Realizada por un compañero

Anexo 18 los lugares serán asignados a cada grupo

Nombres _____

Fecha _____ **Grupo** _____

Por grupos Observen lugares del patio de la escuela registren los datos solicitados y luego observa la Living Machine y registren los datos en un pequeño cuadro

Características	Patio de la escuela	Living Machine	Quebrada la Orlanda
Suelo (¿cómo es?)			
Agua (¿cómo es?)			
Lugar húmedo (¿cómo es?)			
Temperatura (¿cómo es?)			

Zona iluminada (¿cómo es?)			
Zona con sombra (¿cómo es?)			

Anexo 19

Nombre _____

Fecha _____ Grado _____

Realizar el registro de la temperatura y humedad del sitio asignado y de la Living Machine por 4 días las mediciones que van a registrar de ahora en adelante son para relacionar la influencia de estas condiciones en los organismos.

Condiciones observables	Sitio asignado patio de la escuela				Living Machine			
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4
Temperatura (grados)								
Humedad (%)								
Otras								

Toma los datos y organízalos en graficas de barras

Anexo 20

Nombres _____

Fecha _____ **Grupo** _____

Factor Organismo	sin luz	Con aceite	Con arena	Con agua
Organismo 1 living Machine				
Organismo 2 living Machine				
Organismo 3 zona del patio				
Organismo 4 Zona del patio				

Anexo 21

Sesión 6

Autoevaluación y coevaluación

Ciencias naturales

Nombre -----

Grado----- Año -----

La siguiente autoevaluación y coevaluación me permite analizar diferentes aspectos relacionados con mi desempeño en el área. En ella se debe reflejar de manera integrada: actitudes, aprendizajes y valores. Debo ser honesto para realizar una adecuada valoración de estos aspectos y de este modo evidenciar mis logros, dificultades.

Aspectos a evaluar	Evaluación. justifica tu respuesta	
	A.E	Co. E
1. ¿Cuánto aprendí? ¿considero que he aprendido poco o muchos sobre los temas trabajados?		
2. Identifica la luz, la temperatura, las rocas, la arena y otros elementos de la Living Machine como factores abióticos.		
3. Formula predicciones acerca de la supervivencia de los seres vivos en diferentes condiciones.		
4. Establece relaciones entre las condiciones físicas del ambiente y los organismo		
5. Registra sus pre-saberes, procedimientos y conclusiones en la bitácora		
6. Compara lo que pensaba antes y lo que piensa después de lo experimentado llegando a una solución a la pregunta general.		

A.E. Autoevaluación: Realizada por el estudiante

Co. E Coevaluación: Realizada por un compañero

Anexo 22

Nombre _____

Fecha _____ **Grado** _____

Tipo de ecosistema	cambios relevantes registrados
Quebrada la Orlanda	
Living Machine	
Patio de la escuela	

Anexo 5. Rejilla de evaluación para el pretest y el postest

REJILLA DE LA EVALUACIÓN PARA EL PRE-TEST Y POS-TEST DE ARGUMENTACIÓN		
PREGUNTA 1		
ENFOQUE TEMÁTICO		ARGUMENTACIÓN
COMPONENTES EVALUADO		CONCLUSIÓN, PRUEBA O DATOS
AFIRMACIÓN		El alcantarillado se encarga de recoger y transportar aguas contaminadas con materia orgánica y todo los desechos de pueblos y ciudades ¿Por qué es importante la construcción de alcantarillados en los pueblos y ciudades?
OPCIÓN	PUNTUACIÓN	CRITERIOS DE CORRECCIÓN DE LA RESPUESTAS
A	0	No identifica la opción correcta
B	1	Identifica la opción correcta
C	0	No identifica la opción correcta
D	0	No identifica la opción correcta
	0	No indica una opción de respuesta o marca varias
1.1	3	Presenta una conclusión porque este enunciado además de ser una explicación válida, es un dato que puede ser probado. De igual manera cuenta con pruebas que pueden ser justificables. Es así como la justificación y conocimientos básicos se relacionan ya que los alcantarillados fueron construidos para el manejo de aguas residuales impidiendo el contacto con las personas evitando de esta forma las enfermedades causadas por aguas contaminadas, ya que los alcantarillados llevan las aguas hasta las plantas de tratamientos logrando que estas sean reutilizadas
	2	Presenta una conclusión y prueba (hecho cotidiano), ya que es un enunciado que muestra una evidencia de una forma observable .Ej.el alcantarillado lleva aguas sucias desde las casas hasta los rios
	1	Presenta una conclusión o repite el enunciado de las pregunta pero no hay pruebas que permitan la justificación ,el alcantarillado lleva agua sucia
	0	No formula ninguna idea o explicación coherente con el tema o deja el espacio en blanco.
PREGUNTA 2		
ENFOQUE TEMÁTICO		ARGUMENTACIÓN
COMPONENTES EVALUADO		CONCLUSIÓN, PRUEBA O DATOS.
AFIRMACIÓN		La imagen representa un ecosistema en donde encontramos factores abióticos y bióticos. En la imagen son factores bióticos
OPCIÓN	PUNTUACIÓN	CRITERIOS DE CORRECCIÓN DE LA RESPUESTAS
A	0	No identifica la opción correcta
B	1	Identifica la opción correcta
C	0	No identifica la opción correcta
D	0	No identifica la opción correcta
	0	No indica una opción de respuesta o marca varias

2.1	3	Presenta una conclusión porque este enunciado además de ser una explicación válida, es un dato que puede ser probado. De igual manera cuenta con pruebas que pueden ser justificables. Es así como la justificación y conocimientos básicos se relacionan el pez y la rana son factores bióticos porque tienen vida, son los que realizan funciones vitales como respiración, crecimiento, reproducción, movimiento y alimentación
	2	Presenta una conclusión y prueba (hecho cotidiano), ya que es un enunciado que muestra una evidencia de una forma observable. El pez y la rana son factores bióticos porque tienen vida
	1	Presenta una conclusión o repite el enunciado de la pregunta pero no hay pruebas que permitan la justificación. Ej el pez y la rana son vivos
	0	No formula ninguna idea o explicación coherente con el tema o deja el espacio en blanco.

PREGUNTA 3

ENFOQUE TEMÁTICO		
COMPONENTES EVALUADO		ARGUMENTACIÓN
AFIRMACIÓN		CONCLUSIÓN, PRUEBA O DATOS
		En la cadena alimentaria, los hongos y las bacterias llevan a cabo la descomposición de los restos de otros organismos. De los siguientes procesos, ¿Cuál se relaciona con la función de estos organismos descomponedores en el ecosistema?
OPCIÓN	PUNTUACIÓN	CRITERIOS DE CORRECCIÓN DE LAS RESPUESTAS
A	0	No identifica la opción correcta
B	1	Identifica la opción correcta
C	0	No identifica la opción correcta
D	0	No identifica la opción correcta
	0	No indica una opción de respuesta o marca varias

3.1	3	Presenta una conclusión porque este enunciado además de ser una explicación válida, es un dato que puede ser probado. De igual manera cuenta con pruebas que pueden ser justificables. Es así como la justificación y conocimientos básicos se relacionan , los hongos y bacterias cumplen con una función muy importante en los ecosistemas y es la de descomponer los restos de los organismos permitiendo la nutrición de los suelos para que de esta forma las plantas puedan empezar el ciclo de las redes tróficas
	2	Presenta una conclusión y prueba (hecho cotidiano), ya que es un enunciado que muestra una evidencia de una forma observable, los hongos y bacterias descomponen los animales muertos para abonar la tierra
	1	Presenta una conclusión o repite el enunciado de la pregunta pero no hay pruebas que permitan la justificación. Ej los hongos y bacterias descomponen seres de la naturaleza
	0	No formula ninguna idea o explicación coherente con el tema o deja el espacio en blanco.

PREGUNTA 4

ENFOQUE TEMÁTICO		
COMPONENTES EVALUADO		ARGUMENTACIÓN
AFIRMACIÓN		CONCLUSIÓN, PRUEBA O DATOS
OPCIÓN	PUNTUACIÓN	Un estudiante necesita diferenciar los seres vivos de los seres inertes en un ecosistema determinado. Una posible solución a este problema consiste en analizar

CRITERIOS DE CORRECCIÓN DE LA RESPUESTAS		
A	0	No identifica la opción correcta
B	0	No identifica la opción correcta
C	0	No identifica la opción correcta
D	1	Identifica la opción correcta
	0	No indica una opción de respuesta o marca varias
4.1	3	Presenta una conclusión porque este enunciado además de ser una explicación válida, es un dato que puede ser probado. De igual manera cuenta con pruebas que pueden ser justificables. Es así como la justificación y conocimientos básicos se relacionan , los seres vivos hay unos que se desplazan otros no, los que hacen uso de la energía y productores son vivos, todos los seres sean vivos o no pueden presentar modificaciones por lo tanto los que se nutren desempeñando las funciones vitales son vivos y los que no son inertes
	2	Presenta una conclusión y prueba (hecho cotidiano), ya que es un enunciado que muestra una evidencia de una forma observable, los seres vivos son los que se nutren y pueden respirar, reproducirse, crecer
	1	Presenta una conclusión o repite el enunciado de la pregunta pero no hay pruebas que permitan la justificación, Ej los que se alimentan son vivos los que no se alimentan son muertos
	0	No formula ninguna idea o explicación coherente con el tema o deja el espacio en blanco.