

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

Facultad de Ciencia y Tecnología

Licenciatura en Física

La construcción de conocimiento científico como actividad cultural a través de las metodologías mapeo y prototipo.

Preparado por:

Daniel David Rojas Rincón

Código: 2015 14 60 54

Asesor:

John Eduard Barragan Parra

Bogotá, Colombia

2023

**La construcción de conocimiento científico como actividad cultural a través de
mapeo y prototipo**

Por: Daniel David Rojas Rincón.

Asesor: John Eduard Barragán Parra.

Universidad Pedagógica Nacional de Colombia.

Licenciatura en física.

Facultad de ciencia y tecnología.

Bogotá- octubre del 2023.

Tabla de contenido.

1. Introducción.	4
2. Resumen.	5
3. Antecedentes.	5
4. Pregunta Problema.	9
5. Problemática.	9
6. Justificación.	13
7. Objetivo General.	17
8. Objetivos Específicos.	17
9. Marco teórico.	17
10. Marco metodológico.	24
11. Desarrollo de la investigación, sistematización y resultados.	27
12. Análisis.	52
13. Conclusiones.	62
14. Bibliografía.	64
15. Anexos.	67

1. Introducción.

La presente monografía se centra en el análisis de algunas formas de concebir el aprendizaje de ciencias en educación básica primaria, en particular las que devienen de la perspectiva cultural, donde la ciencia y sus procesos de aprendizaje se conciben como una actividad cultural, desde la cual se construye una propuesta didáctica. Consecuente con esto se hace una revisión a diversas fuentes que muestran elementos metodológicos y culturales a considerar en la construcción de dicha propuesta didáctica. El contenido de este documento se estructura con base a una metodología de investigación exploratoria, la cual es el cuerpo de una propuesta didáctica que se presenta en los objetivos. Los objetivos de dicha investigación parten de una problemática la cual se plantea como un conjunto de factores culturales que influyen en el aprendizaje de la física y cómo las metodologías de *mapeo* y *prototipo* pueden aportar a dicho aprendizaje en niños y niñas de grado quinto del IED Colegio Campestre Monte Verde. El marco teórico de este documento está formado a partir de teóricos y analistas de la enseñanza; donde estos robustecen la comprensión de la enseñanza de la física como actividad cultural que es a fin con la metodología implementada y el modelo de campos de pensamiento. El desarrollo y análisis de esta investigación se desarrollan en conjunción con la implementación de la metodología, donde los resultados obtenidos son contrastados con el marco teórico desde el que se trabaja. En el capítulo “**Resumen**” se muestra brevemente los aspectos más relevantes de la presente monografía, dando a conocer la estructura global de esta, tanto de forma teórica, práctica y análisis de resultados. El capítulo “**Antecedentes**” habla de monografías anteriores a esta que contribuyeron al desarrollo de la presente.

En el capítulo **Pregunta problema**” se redactó la pregunta que le daría la dirección a la monografía, ya que fue la brújula a considerar en todo momento de la investigación; redactada de tal forma que diera paso a la metodología exploratoria de la investigación. En el capítulo “**Problemática**” se plantea el interés de la presente monografía a partir de observaciones tanto de mi experiencia como docente, como observaciones de referentes teóricos concernientes al tema, teniendo en cuenta tanto el aspecto disciplinar como cultural de la enseñanza de la física. El capítulo “**Objetivo general**” concreta la finalidad de la monografía en términos prácticos, dando pie a la reflexión de aspectos culturales en la enseñanza de la física a partir de las metodologías *mapeo* y *prototipo*. En el capítulo “**Objetivos específicos**” se especifican pasos con el criterio de cumplir el objetivo general de la investigación. En “**Marco teórico**” se exponen argumentos de referentes que le dieron robustez teórica a la investigación, relacionando

y resaltando la importancia de factores culturales en el aprendizaje de las ciencias, siendo este caso concreto la física. En el capítulo **“Marco metodológico”** se presenta la metodología y la forma en la que se va a desarrollar la investigación de la presente monografía.

En **“Desarrollo de la investigación, sistematización y resultados”** se ve la implementación de las metodologías que permitieron el desarrollo de la investigación, mostrando los resultados y el esquema que se formó mediante la metodología de investigación exploratoria. En el capítulo "Análisis", se llevó a cabo un minucioso estudio dividido en distintas partes, basado en la observación e interpretación de los resultados obtenidos y respaldado por referencias teóricas pertinentes a cada una de estas partes. A continuación, se detallan las diferentes secciones del análisis realizado:

Análisis sociocultural del entorno espacial, Análisis de interacción social; en cuanto a *mapeo* y prototipo, análisis del factor juego, análisis disciplinar y análisis estructural de *mapeo*. El capítulo **“Conclusiones”** de esta investigación resaltan los factores culturales determinantes en los resultados obtenidos en la implementación, mostrando dicha metodología formada por *mapeo* y *prototipado* desde el modelo de campos de pensamiento como una alternativa viable en la construcción de conocimiento científico en grado quinto del IED Colegio Campestre Monte Verde. El capítulo **“Cronograma”** muestra la distribución del tiempo con la que se llevó a cabo la presente monografía. En **“Bibliografía”** se presentan las referencias bibliográficas que se tuvieron en cuenta en la investigación. Finalmente, el capítulo **“Anexos”** muestra información relevante, omitida y mencionada en **“Desarrollo de la investigación, sistematización y resultados”**.

2. Resumen.

En este texto se realizó una recopilación de fuentes que dieron cuerpo al desarrollo de la investigación. Seguido de esto se describe el problema en relación a las diversas maneras de concebir el aprendizaje de ciencias, optando por la implementación de estrategias metodológicas, tales como: *mapeo* y *prototipado* desde el modelo de campos de pensamiento. Con dicha implementación se realizó un análisis de los factores culturales más influyentes en el desarrollo de dicha implementación. Donde todo este proceso construye una propuesta didáctica de *movimiento acelerado* en grado quinto del colegio Campestre Monte Verde I.E.D.

3. Antecedentes.

El tema propuesto “La construcción de conocimiento científico como actividad cultural” me lleva a realizar un trabajo juicioso de investigar algunos antecedentes que me han

aportado al desarrollo de la investigación, por este motivo en este texto los voy a escribir brevemente.

1. El trabajo que realizó la estudiante Audelia Regina Zelada Maldonado de la Universidad Rafael Landívar de La Facultad De Humanidades, del Campus De Quetzaltenango cuyo título de investigación es “Metodología Para La Enseñanza De La Matemática Elemental”, publicado en febrero del 2013, Dicha investigación dice lo siguiente:

“La historia de la educación presenta la enseñanza de la matemática como un proceso de cambio en las técnicas, métodos, y materiales en el proceso de enseñanza y aprendizaje que es la parte fundamental de la educación escolarizada, ya que es una actividad que contribuye al desarrollo integral de los estudiantes, y es indiscutible la calidad de los docentes, ya que asegurar un servicio eficiente y eficaz en vencer el desinterés por aprender de los estudiantes, y desarrollar al máximo su razonamiento matemático que le será de utilidad en varias áreas de su vida.” (Zelada, 2013).

Con base a esta reflexión se planteó como objetivo principal “investigar si la enseñanza de la matemática elemental está orientada de tal manera que el maestro utilice una metodología adecuada que favorezca el rendimiento escolar” (Zelada, 2013). En dicha investigación se concluyó que la metodología juega un papel fundamental para el proceso de aprendizaje y el rendimiento académico de los estudiantes, “análisis y discusión de resultados del trabajo de campo donde se verifica que la falta de una metodología idónea es una de las causas que influyen en el bajo rendimiento escolar de los alumnos.” (Zelada, 2013). Las diferentes consultas bibliográficas fortalecieron el presente estudio donde se propone las técnicas para la aplicación de la metodología colaborativa como aporte para mejorar el rendimiento de los estudiantes del primer grado de investigación, sobre todo para esclarecer formas provechosas de aplicar en su vida diaria el aprendizaje de la matemática elemental.

“La metodología colaborativa ayuda al estudiante a contribuir, a recordar la materia, a mejorar el rendimiento escolar, se fortalecen cualidades como la invención, las vivencias reales, la reflexión, la formación de conceptos, y la aplicación inmediata para obtener resultados concretos, y beneficios al aprendizaje y por ende el rendimiento escolar” (Zelada, 2013).

Las conclusiones de dicha investigación aportaron al presente trabajo en la medida que muestra la importancia en la metodología en la enseñanza de las ciencias y cómo esta juega un papel fundamental para aportar a la formación de los estudiantes, fue por ello que la tome como uno de los antecedentes, pues su investigación aportó a mi proyecto

en la medida de considerar una relación esencial del aprendizaje con la cotidianidad de los estudiantes.

2. Uno de los antecedentes que se encuentran en la Universidad de Antioquia es el trabajo de Jorge Isaac Pérez Mejía, Juan Camilo Duque Higueta, y Carlos Arturo Valencia De La Facultad De Educación Del Departamento De Enseñanza De Las Ciencias, Licenciatura En Matemática Y Física de Medellín Colombia del año 2014. El título de la tesis es “La influencia del lenguaje verbal y visual en el proceso de aprendizaje del concepto de límite” (Pérez, Duque, Valencia, 2014). En este trabajo de grado el aspecto que más me aportó fue el punto 4.7 que tiene como título “El enfoque y estrategias de enseñanza y aprendizaje” (Pérez, Duque, Valencia, 2014), ya que este es uno de los enfoques de mi trabajo de grado y enfatiza que en todo proceso de aprendizaje siempre existen estrategias de enseñanza que permiten y estimulan dicho proceso. Este enfoque hace que sea digno de mencionar en este apartado, ya que aportó en este trabajo en el sentido de tener presente la implementación y el desarrollo de estrategias de enseñanza en un proceso pedagógico.

3. El tercer antecedente es de la Universidad Rafael Landívar de la facultad de humanidades de la Licenciatura en la enseñanza de matemáticas y física. Por el estudiante Jorge Alberto Camacho Acevedo; el título de su trabajo de grado fue “La Enseñanza de la física a través de las competencias de los institutos educativos públicos del nivel medio en el municipio de Chiquimula en Zacapa” de Marzo del 2016. Esta tesis de grado se realizó en torno a la enseñanza por competencias, en el área de la física ya que surge como propuesta a las necesidades sociales, científicas y tecnológicas de la sociedad, adecuándose en el contexto, y características de los estudiantes donde el programa se aplica (Camacho, 2016). Esto nos permite llevar un seguimiento a lo largo del proceso educativo. Esta investigación tuvo un enfoque transversal con un diseño cuali-cuantitativo. Es por esto que me llamó mucho la atención esta investigación, ya que tuvo un énfasis en lo trasversal y con estudiantes de colegios públicos, aportando así una visión propositiva respecto a necesidades sociales, científicas y tecnológicas de un determinado contexto en el presente trabajo.

4. En el cuarto antecedente está la tesis de Maestría en educación, por Bibiana Piñeros Castañeda de la Universidad Pedagógica Nacional, de la Facultad de Educación, titulada “Didáctica de la física y matemáticas: Enseñanza del movimiento uniformemente acelerado y la función cuadrática.” Publicada en 2018 en la ciudad de Bogotá. Este trabajo de grado describe los medios utilizados en los procesos de enseñanza, específicamente enfocados en el uso de las TIC, en conjunto con los libros de la materia y el conocimiento de la disciplina tanto de la física como de las

matemáticas; y el reconocimiento de otras disciplinas que aportan a la didáctica como la sociología y la psicología (Piñeros, 2018). Al leer esta tesis me ayudó con las partes temáticas de mi trabajo de grado ya que describen los usos de la física y la matemática en la enseñanza, teniendo como modelo la enseñanza del movimiento uniformemente acelerado, por ese motivo pude asociarlo con mi monografía.

5. El quinto referente es la tesis de pregrado de la Universidad Nacional de Loja, Facultad de la Educación el Arte y la Comunicación, carrera de físico matemáticas, por Adrián Guillermo Guaicha, Loja - Ecuador 2017. “El problema contextual como estrategia didáctica en el aprendizaje de la caída libre de los cuerpos en los estudiantes de primer año de bachillerato general unificado de la unidad educativa Ángel Pastrana Corral de Loja periodo 2015-2016” (Guaicha, 2017). Esta tesis desarrolla una investigación que hace referencia al problema contextual como estrategia didáctica en el aprendizaje de caída libre de los cuerpos en los estudiantes de primer año. Esta perspectiva ayuda a los estudiantes a analizar, interpretar y discutir situaciones cotidianas que a su vez robustece sus capacidades cognitivas, habilidades y destrezas. Cuando leí este trabajo de grado pude ver la relación con el presente, ya que la tesis que estoy desarrollando tiene que ver con la enseñanza de movimiento uniformemente acelerado y las estrategias didácticas que a este lo envuelven.

6. Este referente me pareció muy apropiado ya que habla de la importancia de las metodologías a la hora de llevar un proceso pedagógico en el ámbito científico; al estudiarlo me aportó algunos puntos a destacar para mi trabajo de grado. Esta tesis es una tesis doctoral de la Universidad Autónoma de Barcelona del Departamento de Didáctica de la Matemática y de las Ciencias experimentales por Alicia Zamorano Vargas publicada en febrero 2015. “La práctica de la enseñanza de la matemática a través de las situaciones de contingencia”. En esta tesis doctoral se escribe que en la última década existe una gran preocupación por el crecimiento profesional de los docentes y la mejora de la práctica en el aula. También destaca la importancia de la enseñanza de la matemática debido a la alta demanda que existe en ella por la masificación de la escuela en todo el mundo, debido a esto, es necesaria la exigencia del aprendizaje de matemáticas y la calidad de la educación en ciencias, lo que influye directamente en la preparación de los profesores (Zamorano, 2015). Es por esta razón que me pareció muy relevante la consigna de que es necesaria la formación en docentes en cuanto a metodología a la hora de llevar a cabo un proceso pedagógico de ciencias con los estudiantes. Fue este punto el que me dio una de las bases de mi proyecto de grado ya que la presente investigación tiene entre sus objetivos, el indagar en las formas

y mecanismos que permitan un proceso pedagógico en el que promueva la asimilación y comprensión de los conceptos por parte de los estudiantes.

7. “El desinterés del alumnado hacia el aprendizaje de la ciencia: implicaciones en su enseñanza” escrita por Jordi Solbes, Rosa Montserrat y Carles Furió del Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales de la Universidad de Valencia es una investigación que jugó un papel sustancial en la presente investigación, ya que evidencia el desinterés de los estudiantes de bachillerato, remarcando el punto de la presente investigación, el cual habla de la desconexión entre la cultura común y la ciencia y las implicaciones que esta tiene en la formación de los estudiantes en las ciencias (Solbes, Montserrat, Furió, 2016).

8. Para finalizar los referentes que de alguna manera le han aportado a mi trabajo de grado está la siguiente tesis de pregrado. “Geometría analítica desde una perspectiva Gardneriana” por Erick Flores Medrano del Instituto Politécnico Nacional Escuela Superior de Física y Matemáticas de México publicada en agosto del 2008. En este se muestran las diferentes intenciones didácticas que buscan el desarrollo de diversas habilidades intelectuales mediante la introducción de aportes transversales orientados al logro de aprendizajes conceptuales, procedimentales, y actitudinales, prestando atención a la diversidad de formas de aprender en el aula y un desarrollo integral de los estudiantes (Flores, 2008). Este trabajo de grado es relevante para esta investigación ya que tiene un enfoque desde Gardner y las inteligencias múltiples, teniendo en cuenta la multiplicidad de inteligencias y factores que están implícitos en el proceso de aprendizaje de la ciencia de los estudiantes en un entorno y contexto, mismos utilizados para aprender conocimientos de la cultura ajena a la ciencia.

4. Pregunta Problema.

¿Cómo se relacionan las metodologías de mapeo y prototipado con una propuesta didáctica que fomenta la comprensión del movimiento acelerado en grado quinto del IED Colegio Campestre Monte Verde, desde el modelo de campos de pensamiento?

5. Problemática.

Observando y analizando los estándares en ciencias del Ministerio de Educación Nacional de los colegios de Colombia, podemos evidenciar que de manera general la enseñanza de la Física como tal, siendo mecánica clásica, comienza en los cursos; décimo y once, siendo estos cursos destinados a un rango de edad estipulado entre 14 y 18 años. Teniendo en cuenta el modelo de campos de pensamiento, más concretamente; *campo de ciencia y tecnología*, el cual se expone como orientación curricular en la serie de cuadernos de currículo de la secretaría de educación de Bogotá

(Grupo de Investigación en Educación en Ciencias Experimentales [GREECE], 2007), que tiene como propósito aportar a la reflexión individual y dialogal, caracterizado por aportar y construir una visión compartida para que los niños y niñas puedan acceder a una educación de calidad, en la que la comprensión y apropiación de saberes con sentido es la prioridad. Se aclara que en la presente monografía se entiende este modelo como una concreción de diferentes elementos basados en aspectos cognitivos, corporales, contextuales y esencialmente culturales con la finalidad de disponer espacios integrales en la escuela que aporten al aprendizaje y desenvolvimiento de los estudiantes respecto a cada campo. Podemos ver que los esfuerzos de dicha orientación curricular son pertinentes y complementarios de la visión de los estándares en ciencias.

Sin embargo, la relación entre los estándares y los campos de pensamiento de forma práctica, refleja la necesidad de una conexión entre ciencia y cultura, a su vez, necesaria para la construcción de conocimiento científico; como bien se enuncia en los campos de pensamiento, “la ciencia y la tecnología son mucho más que conocimiento, se trata de verlas como actividades humanas, que además de conocimiento también incluyen otros elementos como los hechos, lenguajes, métodos, normas, valores e intereses, y que se desarrollan en contextos históricos y culturales particulares” (GREECE, 2007). Como bien manifiesta el artículo “La enseñanza de las ciencias desde una perspectiva cultural”, “Asumir la enseñanza como una mediación entre la cultura científica y la cultura de un grupo que es ajeno a ella, plantea como problema fundamental la relación entre estas dos formas culturales.” (Ayala, et al, 2010). Este artículo muestra que comúnmente se desvincula la conexión entre ciencia y cultura, “Sin dejar de lado las diferencias obvias entre el conocimiento común y el conocimiento científico, podemos afirmar que estas diferencias no son de base. No hay una lógica o estrategias de pensamiento diferentes; no es una actividad que se diferencie radicalmente de otras realizadas cotidianamente, no hay posibilidad de establecer a este respecto líneas de demarcación nítidas y permanentes. Más aún, las ideas científicas se alimentan de ideas que hacen parte de la cultura común -el caso contrario es más aceptado-.” (Ayala, et al, 2010). Dicho artículo afirma reiterativamente que la enseñanza de las ciencias es una actividad cultural, “la enseñanza de las ciencias no sólo posee un carácter cultural, sino que es ante todo una actividad cultural” (Ayala, et al, 2010). Teniendo esto en cuenta, la presente monografía indaga la forma en que se construye el conocimiento en el ámbito científico, teniendo presente la conexión entre ciencia y cultura, donde el enfoque principal de la monografía se centra en concebir el proceso de construcción del conocimiento científico en sí mismo como una actividad cultural.

Contrastando estas afirmaciones con los resultados obtenidos por la investigación “El desinterés del alumnado hacia el aprendizaje de la ciencia: implicaciones en su enseñanza” realizada por Solbes Jordi, Montserrat Rosa y Furió Carles publicada en 2007, los cuales evidencian un alto desinterés por parte de los estudiantes de bachillerato por la ciencia, especialmente por la Física y la Química, mostrando a su vez problemas de los estudiantes concerniente a estas materias como: poca participación, bajo rendimiento académico, baja comprensión de los conceptos y poco interés por estos, en lo cual se remarcan estadísticas y más de 20 entrevistas que evidencian estas afirmaciones. Entre muchas objeciones, estudiantes expresaron en estas entrevistas las siguientes: “menos ejercicios, menos teoría o por lo menos que no sea tan aburrido”, “no con tantas fórmulas, más entendible” También, los resultados de dicha investigación mostraron lo siguiente: “En cuanto a los alumnos, se constata una valoración negativa de la Física y Química, una idea de asignatura excesivamente difícil y aburrida (un 70.8%), alejada de su vida cotidiana.” (Solbes, Montserrat, Furió, 2007, p. 112), “Esta valoración tan negativa de las ciencias no se da por igual en todas las asignaturas y hace que la Física y la Química sea una de las peor valoradas” (Solbes, Montserrat, Furió, 2007, p. 112) Con base a diversas prácticas docente, evidenció resultados similares a los de dicha investigación, lo cual corrobora esta problemática. El contraste realizado de estas fuentes, artículos e investigaciones, plantea una desconexión entre la cultura común y la cultura de la ciencia en la enseñanza.

Vemos entonces que; existe un campo con varias áreas aún sin explorar a profundidad en la enseñanza convencional de la Física de los colegios distritales de Bogotá, ya que, a pesar de la relación de los campos de pensamiento y estándares, se habla de una desconexión entre cultura y ciencia en la enseñanza, lo cual puede llevar a diversas complicaciones en los estudiantes relacionándose con la Física, obstruyendo su formación. Es entonces, claro que, explorando en mayor profundidad este campo, es posible encontrar, desarrollar y adaptar formas y mecanismos para aportar a las dinámicas de enseñanza de la Física.

Considerando lo anterior, es pertinente indagar y preguntarse referente a este campo; ¿Un acercamiento más temprano a la Física como actividad cultural puede abrir un panorama que aporte a la formación de niños y niñas de colegios distritales de Bogotá? Esta pregunta nos lleva a cuestionarnos; si esto es así, ¿qué mecanismos pueden hacer posible dicho acercamiento? El desarrollo y la perspectiva sociocultural de las guías: “Cómo hacer un mapeo colectivo” escrita por VIC (Vivero de Iniciativas Ciudadanas) y “Cómo hacer un prototipo” (Lafuente, Cancela, 2018) en la que participa Antonio Lafuente (Investigador Científico en el Centro de Ciencias Humanas y Sociales [CSIC]

en el área de estudios de la ciencia) muestran una forma de construir conocimiento de forma colectiva en la cual prima la participación activa de cada integrante, la cual, dicha participación colectiva es vital para la formación en ciencias, según “Orientaciones curriculares para el campo de Ciencia y Tecnología” (GREECE, 2007). Es entonces provechoso preguntarse: ¿Los conceptos de *mapeo* y *prototipado* son oportunos mecanismos para aportar a las dinámicas de enseñanza de la Física? Para responder estas preguntas es necesario hacer una investigación cultural que muestre si un acercamiento más temprano a la Física como actividad cultural, haciendo uso de *mapeo* y *prototipado* puede abrir un panorama que aporte a la formación de niños y niñas de colegios distritales de Bogotá, ya que dichos mecanismos se asocian a la construcción colectiva de conocimiento y promueven la participación activa de los estudiantes en el proceso de aprendizaje (algo profundamente relacionado con el concepto de *cultura* que se aborda).

En la presente monografía se entiende “*mapeo*” y “*prototipado*” como metodologías que tienen presente el contexto en el que se desarrollan y se basan en la construcción de conocimiento como actividad cultural; es entonces propicio relacionarlas con la construcción de conocimiento científico partiendo del modelo de campos de pensamiento debido al enfoque común a la hora de resaltar la relación del contexto y la cultura con la construcción de conocimiento científico, ya que: concordando con la mención anterior de Ayala, es difusa la posibilidad de encontrar diferencias de base en la forma como se conoce cotidianamente y la forma de conocer en ciencias; aun así, en la presente monografía se hace énfasis en el término “construcción de conocimiento científico” como un punto de partida para esclarecer un poco más la estrecha relación de dicho termino con las formas de conocer cotidianamente en el desarrollo de la investigación. Esta monografía no pretende unificar la concepción de conocimiento científico con conocimiento cotidiano, sino más bien mostrar cómo se nutren entre sí, mostrando la posibilidad de relacionar ambos términos de forma más horizontal. Es por esto que el presente trabajo de grado tiene como propósito la construcción de conocimiento científico como actividad cultural en primaria desde la Física, haciendo uso de tecnologías didácticas como “mapa” y “prototipo”, relacionando los aspectos culturales y técnicos de este ámbito partiendo del modelo de campos de pensamiento. Donde los términos *mapeo* y *prototipo* hacen mención de formas particulares de construir y concebir la aplicación de dichas tecnologías, las cuales son guiadas de forma específica que propicie una actividad cultural, configurándose de esta manera como metodología, la cual media en la relación recíproca de tecnología y actividad cultural. La presente monografía se refiere a investigación cultural como un seguimiento y proceso

técnico científico, reflexivo organizado, crítico y controlado, implementando las metodologías “*mapeo*” y “*prototipo*” que tiene como propósito indagar en factores sociales, contextuales, culturales y disciplinares de la relación de dichas metodologías con la enseñanza de la física en grado quinto del I.E.D Colegio Campestre Monte Verde. Es necesario hacer una investigación cultural en la medida que es la forma más clara, viable y pertinente para evidenciar posibles brechas que permitan la construcción de conocimiento científico como actividad cultural. Dicha investigación cultural estará direccionada por el marco de campos de pensamiento, concretamente con el enfoque del ciclo A, el cual se enfoca de 3° a 6° y se estima como orientación curricular (GREECE, 2007). Investigación que se desarrollará en conjunción con las prácticas docente, las cuales se llevarán a cabo con la población que a esta le compete. Práctica docente en la cual se abordará el tema de movimiento acelerado, las cuales se llevarán a cabo en la institución Colegio Campestre Monte Verde I.E.D. La problemática de esta investigación se irá desarrollando a medida que esta avanza, construyendo una propuesta didáctica de movimiento acelerado en grado quinto conjunto a la práctica docente, promoviendo la construcción colectiva del conocimiento científico mediante el diálogo y la escucha de todos los estudiantes. Se evidenciará los resultados obtenidos de esta investigación en “mapas colectivos” en el cual se tiene en cuenta las opiniones, dudas, intereses, perspectivas y experiencias de cada estudiante en el proceso, donde el autor de la presente monografía como investigador será un participante más y el “facilitador” del mapa (Participante motor del *mapeo*), tal y como se menciona en la guía “Cómo hacer un *mapeo* colectivo” (Lafuente, Cancela, 2018).

6. Justificación.

Los elementos que llevaron a esta investigación a realizarse están dados por fuentes, artículos e investigaciones que se relacionan entre sí para hacer notorio el tema que se presenta aquí, los cuales mencionaré a lo largo de este apartado.

En los campos de pensamiento se presentan intereses, propuestas y aportes en los que se resalta el factor social y cultural en la enseñanza, mostrando la ciencia, tecnología y su enseñanza como actividades humanas (GREECE, 2007). En estos se hablan de Orientaciones curriculares para el campo de Ciencia y Tecnología, las cuales, reflejan esta postura en el capítulo 3.2 del presente, de dicha postura subrayo que el avance y desarrollo de la ciencia y la tecnología están enraizados en el contexto histórico y cultural en el que se llevan a cabo, considerando que la ciencia y la tecnología son campos de estudio y práctica que van más allá de la acumulación de conocimiento. Estas disciplinas

implican la interacción humana, el uso de diferentes lenguajes y métodos, la adhesión a normas establecidas, la incorporación de valores y la influencia de intereses individuales y colectivos (GREECE, 2007). El artículo “La enseñanza de las ciencias desde una perspectiva cultural” enfatiza de manera contundente y más profunda la idea que manifiestan los campos de pensamiento, donde se destaca la importancia de abordar la enseñanza como una mediación entre la cultura científica y la cultura de los estudiantes. Teniendo en cuenta esto, la presente monografía plantea explorar cómo las metodologías de *mapeo* y *prototipado* pueden ser mecanismos oportunos para establecer esa conexión y promover un acercamiento más temprano a la física como actividad cultural en el contexto educativo. Este problema se ve reflejado en los resultados de la investigación “El desinterés del alumnado hacia el aprendizaje de la ciencia: implicaciones en su enseñanza” los cuales evidencian un alto desinterés de los estudiantes de bachillerato por la ciencia, y a la vez problemas (problemas que también evidenció en diversas prácticas docente) como: poca participación, bajo rendimiento académico, baja comprensión de los conceptos y poco interés por estos, estas dificultades son respaldadas por estadísticas y entrevistas que evidencian una valoración negativa de la Física y la Química, considerándolas asignaturas difíciles y alejadas de la vida cotidiana de los estudiantes. Los estándares en ciencias del ministerio de Educación de los colegios distritales de Colombia, manifiestan la enseñanza de la Física, necesaria en decimo y once, siendo estos cursos destinados a un rango de edad estipulado entre 14 y 18 años. En el artículo “Acercamiento a la ciencia en la educación primaria” enfatiza que, “Es importante fomentar el gusto por la ciencia y la tecnología en las nuevas generaciones iniciando desde la educación básica.” (Rivera, 2020, p. 2). Este artículo resalta el cómo la forma común de enseñar la ciencia en la primaria en la actualidad lleva a que los niños y las niñas no se sientan interesados por esta y, por ende, tengan dificultades en su proceso de aprendizaje, “En muchas ocasiones, los docentes carecen de las herramientas básicas para transmitir el gusto por la ciencia y la tecnología a sus alumnos de primaria, por lo que les resulta complicado hablar de esta materia.” (Rivera 2020). Donde se remarca este problema, por ejemplo: “con frecuencia los alumnos tienen temor de incursionar en actividades de ciencia y tecnología, de modo que, en la mayoría de los casos, el proceso de enseñanza-aprendizaje se limita al uso de los libros de texto en cada grado escolar, sin complementar con otras actividades de aprendizaje que podrían perfeccionar un enfoque científico y tecnológico, tomando en cuenta, las edades de los niños, el grado escolar que cursan y también los aprendizajes que poseen, principalmente” (Rivera, 2020). Los campos de pensamiento tienen un enfoque el cual, si se trabaja de forma

clara en la enseñanza de las ciencias de primaria, puede aportar a este problema, esclareciendo la dinámica de la ciencia en los niños y niñas, aun, teniendo en cuenta elementos abstractos y difíciles de entender para ellos. Este enfoque se argumenta en el ciclo A: “En este ciclo se espera desarrollar en los estudiantes capacidades para construir explicaciones al enfrentarse a situaciones problemáticas que requieren la aplicación de procedimientos y procesos relacionados con experiencias no presenciales y no vivenciadas por los niños y, por lo tanto, con mayor nivel de abstracción y complejidad.” (GREECE, 2007).

Las Orientaciones curriculares, hacen énfasis en cuatro criterios para la ciencia escolar, donde uno de estos, habla de “Los niveles, intereses y conocimientos previos del alumnado.” (GREECE, 2007). Teniendo esto presente, es importante indagar en una gradual construcción de conocimientos previos que nutran los conocimientos científicos que se construyen y medien con el conocimiento visto en la materia de Física de los colegios distritales de Bogotá. Esto, para una pertinente familiarización con los conceptos que se tratan en los cursos de décimo y once, aportando así a la formación de los alumnos. En este orden de ideas, es de vital importancia el indagar en formas y mecanismos que se puedan aplicar en la enseñanza de la ciencia (que en este caso concreto nos ocuparemos de la enseñanza de la Física) en pro de concebir la ciencia como actividad cultural, ya que despertar el interés por la ciencia en edades tempranas facilitará el desempeño de los estudiantes en cursos posteriores. Para este ámbito, las metodologías de “*mapeo*” y “*prototipo*” resaltan la importancia del intercambio de ideas de diferentes contextos culturales (Lafuente, Cancela, 2018). También, estas promueven la participación en la construcción de conocimientos por parte de los estudiantes y a su vez, encuentros en los cuales se construye el conocimiento de forma colectiva en la que las opiniones, dudas, intereses, perspectivas y experiencias de cada integrante son vitales para el proceso. Es aquí donde vemos la oportuna implementación de los conceptos de “*mapeo*” y “*prototipado*” en esta investigación, ya que entran en una dirección conjunta con el enfoque de los campos de pensamiento y a la vez; son herramientas que permiten clarificar la relación de la cultura y la ciencia.

Contrastando todos estos elementos podemos decir que existe un campo aun sin explorar con profundidad en la relación de la cultura de la ciencia, la enseñanza de esta y la cultura ajena a ella en los colegios distritales de Bogotá, reflejando dificultades en la formación de los estudiantes. Se resalta el hecho de que el uso de *mapeo* y *prototipo* se ha realizado en relación a diversos temas en diferentes países, incluyendo Colombia recientemente, sin embargo, cabe destacar que no se tiene registro a la fecha Investigaciones de implementaciones de *mapeo* y *prototipo* relacionadas con la

enseñanza de la Física en ningún país. Es por esto que decidí realizar esta investigación cultural en la institución Colegio Campestre Monte Verde I.E.D, mostrando y relacionando de manera más clara la cultura y la ciencia en primaria desde la Física, haciendo uso de las tecnologías de *mapeo* y metodología de *prototipado* que tiene como propósito la construcción de conocimiento científico como una actividad cultural en primaria desde la Física. Dicha investigación cultural estará direccionada por el marco de campos de pensamiento, concretamente con el enfoque del ciclo A, estimado como orientación curricular de 3° a 6° (GREECE, 2007). Para llevar a cabo la investigación es necesario abrir un espacio pedagógico en el cual se dialogue, observe y relacione con la población que esta le compete, por esta razón se desarrollará en conjunción con la práctica docente en la institución Colegio Campestre Monte Verde I.E.D. La relación de los elementos mencionados al principio de este apartado, teniendo en cuenta las fuentes, artículos e investigaciones, que, entre varias cosas, muestra la importancia de despertar el interés por la ciencia a edades tempranas y la relevancia de la construcción de conocimientos científicos previos a bachillerato. Me permite y hace que esta investigación implemente la Física como actividad cultural en primaria. En la cual, la práctica docente tendrá entre los propósitos ya mencionados, familiarizar a los estudiantes de primaria con un tema introductorio a la Física, el cual es *movimiento uniformemente acelerado*, (ya que este tema introduce conceptos básicos de la Física como: *masa, posición, velocidad, aceleración y fuerza*) construyendo un “prototipo”, promoviendo la construcción colectiva del conocimiento científico mediante el diálogo y la escucha de todos los estudiantes, generando espacios de diálogo entre diferentes cursos de primaria, mediante representantes. Para evidenciar los resultados obtenidos de esta investigación se realizará un “mapa colectivo” en el cual se tendrá en cuenta las opiniones, dudas, intereses, perspectivas y experiencias de cada estudiante en el proceso.

En la guía “Cómo hacer un prototipo” se deja claro que “Un prototipo debe ser experimental y, por tanto, colectivo, contrastado y público. Se hace entre muchos porque creemos menos en los autores o en los genios que en la cultura que ha sabido crear espacios donde se mezclan los saberes y los pareceres. Siempre hay uno que lo firma, pero lo que hace es dar forma al trabajo de generaciones” (Lafuente, Cancela, 2018, Pg13), por esta razón es que yo como investigador seré un participante más y quien documenta, es decir: seré el “facilitador” que hace uso del “papelógrafo” del mapa (Participante motor del *mapeo*). De esta manera se podrá llevar la investigación en la estructura propuesta, bajo el marco cultural expuesto. De esta manera, podremos ver cómo un prototipo de *movimiento acelerado* en primaria haciendo uso de *mapeo* puede

abrir un panorama que aporte a la formación de los niños y niñas del Colegio Campestre Monte Verde I.E.D. desde el modelo de campos de pensamiento.

7. Objetivo General.

Diseñar, implementar y documentar un prototipo a través de los procesos de *mapeo* y *prototipado* de *movimiento acelerado* en grado quinto del Colegio Campestre Monte Verde I.E.D. desde el ciclo A del modelo de campos de pensamiento para abrir un panorama que aporte a la formación de niños y niñas de esta institución.

8. Objetivos Específicos.

- Diseñar un proceso pedagógico en primaria del Colegio Campestre Monte Verde I.E.D a través de *mapeo* y *prototipado*.
- Implementar el diseño del proceso pedagógico en primaria del Colegio Campestre Monte Verde I.E.D a través de *mapeo* y *prototipado* para determinar la relación del aprendizaje de *movimiento acelerado* en primaria con *mapeo*.
- Documentar el proceso de la práctica pedagógica para identificar los aportes y las dificultades sobre la implementación de las metodologías de *mapeo* y *prototipo*.

9. Marco teórico.

Para sustentar teóricamente esta investigación presentaremos a continuación teorías del aprendizaje. Teorías pertinentes de tener en cuenta para desarrollar la investigación. Analizando la teoría del desarrollo cognitivo de Piaget, puedo decir que el marco de esta teoría acredita relevancia a la importancia de tener en cuenta las diferentes “etapas del desarrollo cognitivo” a la hora de llevar a cabo un proceso educativo y pedagógico. Dicha teoría muestra de forma técnica y teórica cierta relación entre la enseñanza de la Física y las etapas de desarrollo, en la medida que en cada etapa del desarrollo cognitivo se presenta una manera particular de concebir conceptos científicos, siendo estos en términos experimentales y abstractos (Piaget, 2012). Ahora, teniendo en cuenta la teoría de Vygotsky, podemos ver como ayuda a la investigación en la medida que esta teoría tiene en cuenta aspectos sociales y culturales que influyen en el aprendizaje (Vygotsky, 2012). Ya que Vygotsky en su teoría sociocultural muestra la relevancia social y cultural en el aprendizaje de los niños. Vygotsky en “La teoría Sociocultural” afirma que nacemos con cuatro “funciones mentales elementales”: atención, sensación, percepción y memoria (Vygotsky, 2012). Donde nuestro entorno social y cultural nos permite utilizar estas habilidades elementales para desarrollar y obtener “funciones mentales superiores” (Vygotsky, 2012). El autor dice que este desarrollo ocurre idealmente en la “zona de desarrollo próximo”, que representa lo que podemos hacer con la ayuda de lo que él llama “el otro más conocedor” (Vygotsky, 2012). Antes de esta zona, está lo que

podemos hacer por nuestra cuenta y luego de dicha zona está lo que está más allá de nuestro alcance.

9.1 Considerando a Vygotsky.

Según Vygotsky, el aprendizaje y el desarrollo de funciones cognitivas superiores puede ser adquirido por el niño a su máximo potencial de su capacidad solo con la ayuda de un mentor capaz, pero no rechaza ni le resta importancia a la participación activa del niño en el proceso pedagógico. Donde afirma que, dentro de la zona de desarrollo próximo, el aprendizaje puede preceder al desarrollo y el niño puede aprender habilidades que van más allá de su madurez natural. En otra medida, la obra "Pensamiento y lenguaje" de Vygotsky, aporta una base teórica del acercamiento pertinente de las ciencias a niños en la medida que muestra cómo el aspecto social, lenguaje y por ende cultural, influye en el aprendizaje (Vygotsky, 2012). En esta obra Vygotsky estableció conexión explícita entre el habla y los conceptos mentales, argumentando que el habla interior se desarrolla a partir del habla externa a través del proceso gradual que llamó "internalización" donde el pensamiento mismo se desarrolla como resultado de la conversación. Teniendo en cuenta esta teoría podemos decir que un niño puede aprender conceptos avanzados que no corresponden en sí a su edad o etapa de desarrollo cognitivo de forma correcta, por ende, puede ser pertinente y favorable un acercamiento de la física a edades tempranas.

"Es natural suponer que el dominio de un nivel más alto en el campo de los conceptos científicos influye también en los conceptos espontáneos del niño formados con anterioridad. Hace que se eleve el nivel de los conceptos cotidianos, que se reestructuran bajo la influencia del hecho de que el niño haya dominado los conceptos científicos." (Vygotsky, 2012).

9.2 Relacionando Vygotsky con Deleuze.

Ahora bien, Gilles Deleuze afirma que la cultura está muy ligada a la palabra, "De alguna manera, la cultura es en gran parte; tomar la palabra" (Deleuze, 1994). En este sentido, se muestra la importancia fundamental del lenguaje en el proceso de aprendizaje de los niños, tal como lo destaca Vygotsky en su teoría. Según esto, el lenguaje es también un habitar cultural y es entonces la pedagogía una actividad cultural en la que todos los participantes involucrados contribuyen para hacerla posible, habitando territorios ya establecidos o nuevos territorios, aplicando así también para la pedagogía de la ciencia.

Para determinar factores culturales que limitan la enseñanza de la Física y factores que permiten la construcción de conocimiento científico como actividad cultural (en gran medida en edades tempranas), la investigación será alimentada por el enfoque de la teoría sociocultural de Vygotsky, por el concepto de cultura y el marco cultural que envuelve los postulados de la lingüística de Guilles Deleuze.

9.3 Relacionando Deleuze con Larroyo.

“La maestra no se informa cuando pregunta a un alumno, ni tampoco informa cuando enseña una regla de gramática o de cálculo. "Ensigna", da órdenes, manda. Los mandatos del profesor no son exteriores a lo que nos enseña, y no lo refuerzan. No derivan de significaciones primordiales, no son la consecuencia de informaciones: la orden siempre está basada en órdenes, por eso es redundancia.” (Deleuze, Guattari. 1994).

En los postulados de la lingüística se evidencia una crítica a la enseñanza y en grandes rasgos a la enseñanza de la ciencia en el aspecto más primario de esta, la posición de “maestro-alumno”, en la que el alumno solo aprende del maestro como un participante pasivo en la medida que sus intereses, posturas, opiniones y experiencias no se tienen en cuenta en el proceso de aprendizaje, siendo así una transmisión de conocimiento sin mediar diálogo real entre el conocimiento y el aprendiz.

“Tradicionalmente, la educación se ha definido como la acción de transmitir conocimientos, creencias, tradiciones y costumbres de la generación mayor, más experimentada, a la siguiente, que lo está menos, para garantizar la continuidad de una sociedad determinada” (Larroyo. 1981).

9.4 Investigaciones y datos de interés.

Teniendo presente estas posturas, podríamos pensar que se trata de observaciones obsoletas y para nada vigentes por su año de publicación, sin embargo, publicaciones de los últimos 14 años y 6 años respectivamente concuerdan en que se sigue sosteniendo una metodología de dichas publicaciones en cuanto a enseñanza se refiere, donde corrobora la vigencia de estas, las cuales son: “El desinterés del alumnado hacia el aprendizaje de la ciencia: implicaciones en su enseñanza” del 2007 y “Suma México 15 años de bajas calificaciones” del 2015; En dicha publicación, se mostraron resultados de entrevistas a alumnos de bachillerato los cuales, entre muchos comentarios se muestran: “menos ejercicios, menos teoría o por lo menos que no sea tan aburrido”, “no con tantas fórmulas, más entendible” (Solbes, Montserrat. 2007). “Unos pocos años después, en 2015, las cosas no han cambiado mucho. Previo a la aplicación de la

prueba PISA, especialistas educativos subrayaron la crisis que enfrentaba la educación nacional” (León. 2015). Se muestra entonces, una relevancia de la relación del conocimiento con el alumnado y que dicho conocimiento tenga significado para ellos. Con esto, se muestran fallas en la actualidad en términos de la acción de transmitir conocimientos.

“Sobra decir que, en este modelo educativo, hoy en crisis, la figura del maestro como facilitador del aprendizaje o del conocimiento, es decir, como un agente que diseña y programa actividades de autoaprendizaje al interior del aula, también ha entrado en cuestión y, junto con su figura pública, su preparación profesional poco a poco entra en fase de descrédito” (Morin, 1999).

Según el artículo “La enseñanza de las ciencias desde una perspectiva cultural” (Ayala, Malagón, Guerrero, 2010) dice que en los últimos 20 años se ha comenzado una transformación en la que se concibe la enseñanza de las ciencias.

“Asumir al estudiante no como un sujeto aislado y sin historia sino como un sujeto inmerso en un contexto social-cultural que lo define; en consecuencia, se concibe al estudiante como un individuo que tiene un conocimiento previo (formas de ver, de valorar y de actuar) que le ha permitido, y de hecho le permite, pensar y vivir en el mundo.” (Ayala, et al, 2010).

9.5 Relacionando Morin con Modelo de Campos de Pensamiento.

Esta consideración no se debe desligar de las observaciones de Edgar Morin, las cuales vienen de un marco en el que se concibe el espacio de aula de clase actual como uno en el que no está configurado para que el estudiante pueda ser tomado en cuenta como tal en la medida que se dé una construcción del conocimiento, en gran medida por cómo está considerada la enseñanza de las ciencias, que según este autor se plantea desligada de factores culturales en el cual está inmerso cada estudiante (Morin 1999), “Este cuestionamiento, y la reflexión que conlleva, tendríamos que hacerlos, porque de otro modo se seguiría manteniendo la ilusión (o el engaño) de que lo que se hace en las aulas escolares es conocer, construir conocimientos y aprender contenidos científicos, cuando se sabe que el conocimiento científico exige determinadas cualidades en el sujeto y la realización de actividades sistematizadas y procedimientos estrictos para poder ser considerado como tal; cualidades, actividades y procedimientos que en el aula jamás se podrán cumplir, por las condiciones en que se desarrolla el trabajo escolar.” (Morin, 1999). Ahora bien, concebir ante todo la construcción del conocimiento científico como actividad cultural permite concebir a quienes son partícipes de esta, cualificados

de forma única y particular para nutrir el conocimiento científico construido, no en su estricto sentido del término sino en el sentido de que la cultura nutre la ciencia.

Esta perspectiva de Morin se relaciona con la perspectiva del modelo de campos de pensamiento en cuanto a la enseñanza de la ciencia.

“la ciencia y la tecnología son mucho más que conocimiento, se trata de verlas como actividades humanas, que además de conocimiento también incluyen otros elementos como los hechos, lenguajes, métodos, normas, valores e intereses, y que se desarrollan en contextos históricos y culturales particulares” (GRECE, 2007).

Los campos de pensamiento que hablan las orientaciones curriculares de La Secretaría De Educación De Bogotá especifica cuatro campos de pensamiento, siendo estos los siguientes:

1. **Campo de pensamiento histórico:** El documento destaca que se trata de un proceso cognitivo complejo que involucra la comprensión del tiempo histórico, el análisis de fuentes y la interpretación de los hechos históricos. También se destaca que el pensamiento histórico tiene un papel importante en la formación de ciudadanos críticos y comprometidos con su comunidad.

El documento establece una serie de competencias necesarias para el desarrollo del pensamiento histórico, tales como la capacidad para analizar y comprender fuentes históricas, la habilidad para contextualizar los hechos históricos y la capacidad para interpretar el pasado desde diversas perspectivas. Allí se presentan una serie de estrategias didácticas para la enseñanza del pensamiento histórico, como el uso de preguntas generadoras, el análisis de documentos y el trabajo en equipo para fomentar la reflexión crítica.

2. **Campo de pensamiento matemático:** El documento presenta cuatro aspectos del campo de pensamiento matemático que se deben desarrollar en los estudiantes:

1. **Pensamiento numérico:** Se refiere al conocimiento y comprensión de los números y sus relaciones, así como la capacidad de realizar cálculos aritméticos precisos y eficientes. Este campo de pensamiento también se enfoca en el uso de los números para resolver problemas y tomar decisiones informadas.

2. **Pensamiento geométrico:** Se enfoca en la comprensión de la forma, el tamaño, la posición y las propiedades de los objetos en el espacio. Este campo de pensamiento también se centra en la capacidad de visualizar y manipular figuras geométricas para resolver problemas y tomar decisiones informadas.

3. **Pensamiento variacional:** Se refiere a la capacidad de entender y analizar las variaciones y cambios en los datos y modelos matemáticos. Este campo de pensamiento se enfoca en la identificación de patrones, tendencias y relaciones en los datos, así como en la capacidad de hacer predicciones y tomar decisiones informadas en base a la información.
4. **Pensamiento aleatorio y probabilístico:** Este campo de pensamiento se enfoca en la comprensión de la incertidumbre y la probabilidad. Se trata de la capacidad de identificar y analizar situaciones que involucran riesgo y la capacidad de tomar decisiones informadas en base a la información disponible.

3. **Campo de pensamiento de comunicación, arte y expresión:** En este campo se busca desarrollar habilidades comunicativas y artísticas en los estudiantes, con el fin de que sean capaces de expresarse de manera efectiva en diversos contextos, de comprender el lenguaje y las manifestaciones artísticas.

El documento plantea que este campo de pensamiento se compone de tres áreas: Comunicación, Artes y Cultura, y Expresión Corporal.

En el área de Comunicación, se busca que los estudiantes desarrollen habilidades para comprender, producir y analizar distintos tipos de textos, tanto escritos como orales. También se busca que los estudiantes comprendan y utilicen de manera efectiva los medios de comunicación y las tecnologías de la información y la comunicación.

En el área de Artes y Cultura, se busca desarrollar habilidades en las diversas manifestaciones artísticas, como la música, el teatro, la danza, las artes visuales, entre otras. Se busca que los estudiantes comprendan y valoren la diversidad cultural y artística, y que sean capaces de producir obras artísticas y culturales.

En el área de Expresión Corporal, se busca que los estudiantes desarrollen habilidades para comunicarse a través del cuerpo y del movimiento. Se busca que los estudiantes comprendan y valoren la importancia de la expresión corporal y de la actividad física para el bienestar personal y social.

4. **Campo de pensamiento de ciencia y tecnología:** El documento explica que este campo de pensamiento se refiere al estudio y la comprensión de la naturaleza y su relación con la tecnología, la sociedad y la cultura. También se menciona que este campo abarca una amplia gama de temas, desde la física y la química hasta la biología y la tecnología. Allí se describen los objetivos de aprendizaje para el campo de la ciencia y la tecnología en las diferentes etapas de la educación básica y media.

Estos objetivos se dividen en tres categorías: conocimiento, habilidades y actitudes. Entre los objetivos de conocimiento se incluyen, por ejemplo, comprender los principios fundamentales de la ciencia y la tecnología, y aplicarlos para resolver problemas. Entre los objetivos de habilidades se encuentran, por ejemplo, la capacidad de diseñar experimentos y la habilidad para utilizar tecnologías de la información y la comunicación. Entre los objetivos de actitudes se incluyen, por ejemplo, la disposición para trabajar en equipo y la valoración de la importancia de la ciencia y la tecnología para la sociedad.

Posteriormente, el documento describe los cuatro campos de pensamiento que se abordan en el campo de ciencia y tecnología: el pensamiento sistemático, el pensamiento crítico, el pensamiento creativo y el pensamiento ético.

El documento proporciona algunas recomendaciones para la enseñanza del campo de ciencia y tecnología, como la importancia de involucrar a los estudiantes en proyectos prácticos y la necesidad de fomentar el pensamiento crítico y creativo. También se mencionan algunas herramientas y recursos disponibles para la enseñanza de la ciencia y la tecnología, como programas de simulación y laboratorios virtuales. En el ciclo de educación primaria, en este campo se busca desarrollar la capacidad de los estudiantes para realizar experimentos sencillos, observar y describir el mundo que les rodea, y adquirir una actitud crítica y reflexiva hacia los fenómenos naturales.

9.6 Relacionando Morin con Deleuze y Guattari.

Referente a estas consideraciones que se mencionaron y que han jugado un papel importante en la transformación de cómo se concibe la enseñanza de las ciencias, Edgar Morín muestra como estas no se toman en cuenta de manera contundente en la actualidad y se puede ver en sus afirmaciones, relaciones y afinidad por las afirmaciones de Deleuze y Guattari en tanto se refiere al *“Agenciamiento de la consigna”* de *“El lenguaje sería informativo y comunicativo”* en el que se menciona cómo la enseñanza en el aula está dada por la transmisión de “conocimiento” y no en una construcción de este, dándole sentido al conocimiento (Deleuze, Guattari. 1994), que para Heinrich Hertz este sería el factor determinante para un auténtico proceso de aprendizaje (Hertz, 2016).

“La máquina de enseñanza obligatoria no comunica informaciones, sino que impone al niño coordenadas semióticas con todas las bases duales de la gramática (masculino-femenino, singular-plural, sustantivo-verbo, sujeto de enunciado-sujeto de enunciación,

etc.). La unidad elemental del lenguaje —el enunciado— es la consigna. Más que el sentido común, facultad que centralizaría las informaciones, hay que definir la abominable facultad que consiste en emitir, recibir y transmitir las consignas.” (Deleuze, Guattari. 1994).

Deleuze y Guattari son contundentes remarcando estas dinámicas en la enseñanza.

“Las palabras no son herramientas, pero a los niños se les da lenguaje, plumas y cuadernos, como se dan palas y picos a los obreros. Una regla de gramática es un marcador de poder antes de ser un marcador sintáctico. La orden no está relacionada con significaciones previas, ni con una organización previa de unidades distintivas. Es justo lo contrario. La información tan sólo es el mínimo estrictamente necesario para la emisión, transmisión y observación de órdenes en tanto que mandatos.” (Deleuze, Guattari. 1994).

9.7 Relacionando Metodología de Mapeo y Prototipado.

Las teorías y marcos conceptuales citados en este apartado muestran con más claridad la desconexión a la que se refiere la presente investigación, por lo cual se tendrán en cuenta esta en el desarrollo de la misma. Teniendo este denso pero pertinente marco y la afirmación del artículo “la enseñanza de las ciencias desde una perspectiva cultural”; “la enseñanza de las ciencias no sólo posee un carácter cultural, sino que es ante todo una actividad cultural” (Ayala, Malagón y Guerrero, 2010), se desarrollará esta investigación con la perspectiva sociocultural de las guías: “Cómo hacer un mapeo colectivo” (Lafuente, Horrillo, 2018) escrita por VIC (Vivero de Iniciativas Ciudadanas) y “Cómo hacer un prototipo” (Lafuente, Cancele, 2018) escrita por Antonio Lafuente y Mariana Cancela (Investigadores Científicos en el Centro de Ciencias Humanas y Sociales [CSIC] en el área de estudios de la ciencia) mostrando una forma de construir conocimiento de forma colectiva en la cual prima la participación activa de cada integrante, la cual es vital para la formación en ciencias, según “Orientaciones curriculares para el campo de Ciencia y Tecnología” (GRECE, 2007), a su vez con el enfoque del ciclo A (orientación curricular) de estas; teniendo así, lo suficiente y necesario para la construcción de conocimiento como actividad cultural en primaria.

10. Marco metodológico.

La presente monografía tiene como propósito diseñar un prototipo para un acercamiento de movimiento acelerado en grado quinto, que surge a partir de una metodología exploratoria, la cual parte de la implementación de las metodologías de

mapeo y *prototipado* en el colegio Campestre Monte Verde I.E.D. Donde se toma registro y organización de datos, siendo estos: fotográficas, material audiovisual y diario de campo, cuyo registro se analizará y así, construyendo a la vez un prototipo según se desarrollan las relaciones de estas metodologías con el aprendizaje de conocimientos científicos en grado quinto desde el modelo de campos de pensamiento. En el transcurso del desarrollo e implementación, los objetivos específicos se irán desarrollando dando respuesta a la pregunta problema. A continuación, explico la metodología "*prototipado*" de la que parte la presente investigación:

En la presente monografía se entiende *prototipo* con base a la guía "Cómo hacer un prototipo" (Lafuente, Cancele, 2018). Dónde *prototipado* es el proceso en el que se desarrolla el *prototipo*, proceso el cual se fundamenta como metodología para construir conocimiento de forma colectiva. De esta guía se infiere que

Un *prototipo* es una representación temprana y simplificada de un producto o proceso que se construye con el propósito de experimentar, aprender y mejorar su diseño antes de su implementación final. Según la guía "Cómo hacer un prototipo", un *prototipo* se caracteriza por ocho aspectos:

1. Abierto: El *prototipo* es una idea en construcción y está abierto a cambios y mejoras durante todo el proceso de diseño. El objetivo es que el equipo; contando con todos sus participantes, pueda experimentar y explorar diferentes soluciones sin tener que comprometerse con una sola opción.
2. Lento: Un *prototipo* no es una versión finalizada del producto o proceso, sino una representación simplificada y sin pulir. Por lo tanto, puede tomar tiempo construirlo y probarlo para obtener los resultados deseados.
3. Experimental: El *prototipo* es una herramienta para experimentar, probar hipótesis y que en sí sea toda una experiencia para todo el equipo. Permite a los participantes como diseñadores y desarrolladores aprender de los errores y fracasos tempranos, lo que les ayuda a crear soluciones más efectivas.
4. Esperanzador: El *prototipo* es una visión de lo que el producto o proceso podría ser. Permite a los participantes visualizar cómo funcionará el producto y cómo se verá una vez que esté implementado.
5. Recursivo: El proceso de construcción de un *prototipo* no es lineal, sino que es un ciclo iterativo de construir, probar, aprender y mejorar. Se espera que se produzcan varios *prototipos* en diferentes etapas del proceso de diseño.

6. Lúdico: El *prototipo* puede ser una representación divertida y creativa del producto final. La idea es que el equipo de diseño tenga una mentalidad de juego, para que puedan ser más creativos y experimentar sin temor al fracaso.
7. Afectivo: Un *prototipo* puede generar una respuesta emocional en los participantes. La idea es que los participantes puedan ver y experimentar el producto o proceso, y los participantes, como diseñadores que son de dicho *prototipo*, puedan conectarse emocionalmente con la solución que están construyendo, generando lazos afectivos entre los participantes, debido a que en el proceso de su desarrollo la convivencia es fundamental.
8. Figurativo: El *prototipo* puede ser una representación visual o física del producto final. Puede ser una cartilla, una cartelera, un mapa, una maqueta, un dibujo, una animación o un modelo físico.

Un ejemplo de *prototipo* en el que participé fue “Para cambiar ponte en los zapatos del otro” el cual se desarrolló en el taller “Peras con manzanas” con el profesor Antonio Lafuente en “Panel Ciencia Abierta Y Formación De Educadores” en la Universidad Pedagógica Nacional. Dicho *prototipo* tuvo un proceso en el cual, en sus inicios, ninguno de los participantes teníamos claro ¿qué se iba a realizar y cómo se iba a desarrollar el *prototipo*? el ¿Qué? Y el ¿Cómo? Se fueron desarrollando en el transcurso de la experiencia misma del *prototipo*, es decir que vivimos el *prototipo* en términos de desarrollo, en el cual teníamos un horizonte claro en cuanto su desarrollo, dicho horizonte en función de una necesidad detectada por todos y cada uno de los participantes del *prototipado* la cual fue “aportar a una educación empática” donde dicho horizonte se marcó a través de *mapeo*, en el que se manifestaron y se tuvieron en cuenta los deseos, posturas y opiniones de cada participante del *prototipo* con relación a “mejorar la educación de nuestro país”. El resultado fue algo inesperado para cada participante, donde se pudo visualizar el *prototipo* en una cartelera física y una obra de teatro por parte de los participantes donde en la misma escena se experimentaba la educación en torno a la física, involucrando a los espectadores, donde dichos espectadores pueden ser alumnos de clase o cualquier otra población relacionada con el tema de interés expuesto, donde en la misma obra de teatro los espectadores se involucraban en ella, siendo esta una posible metodología o forma de ver una clase.

Esta pertinente y breve descripción de *prototipo* permite a la presente monografía mostrar complementariamente la metodología que se hará uso en el desarrollo de esta. Donde dicho desarrollo irá construyendo el *prototipo* en sí que se propone construir haciendo uso de *mapeo*. Entendiendo *mapeo* como una metodología participativa que

busca generar conocimiento de forma colaborativa y compartida. Consiste en la creación de mapas o representaciones visuales que integran diferentes perspectivas, experiencias y saberes de un grupo de personas. El objetivo del mapeo colectivo es explorar, comprender y dar visibilidad a problemas, territorios o temas de interés común, a través de la colaboración activa de los participantes. Esta metodología fomenta la participación ciudadana, la construcción social del conocimiento y la generación de nuevas ideas y soluciones. (Lafuente, Horrillo, 2018).

La organización de mapa que se usa en esta implementación está dada por:

- Construcción de nubes: nubes, las cuales se organizan como conjuntos de elementos similares entre sí, donde la función de las nubes es agrupar ideas en común para que cada grupo de ideas en común se nutran entre sí, formando conjuntos de ideas que dan pie al inicio de nuevas ideas y soluciones construidas en comunidad.
- Palabras inducidas: Seguido a la agrupación de ideas por nubes, se inducen palabras por cada nube, entendiendo inducir como la acción de construir una o máximo 3 palabras que son influenciadas por todas y cada una de las ideas de la nube, donde dicha palabra contiene el sentido de cada idea de la nube.
- Construcción de frase: Seguido de las palabras inducidas se construye una frase articulando las palabras inducidas de las nubes que de sentido al objetivo propuesto en el mapeo.

En un proceso de mapeo colectivo, es común que una persona asuma el rol de facilitador o moderador, encargado de guiar y coordinar el proceso de mapeo. Esta persona puede utilizar el papelógrafo como una herramienta para registrar y visualizar las ideas, contribuciones y representaciones gráficas generadas por el grupo. Su función principal sería la de facilitar la participación activa de los miembros, promover la colaboración y asegurar que todas las voces sean escuchadas y consideradas en el proceso de mapeo colectivo. Dónde el docente motor de mapeo será el facilitador.

11. Desarrollo de la investigación, sistematización y resultados.

En esta implementación se documentaron múltiples datos: Diario de campo, material escrito, fotografías, imágenes, videos y audiovisuales. Estos resultados se muestran con una descripción de datos ordenados cronológicamente correspondiente a dicha implementación en grado quinto del Colegio Campestre Monte Verde I.E.D. Los datos están organizados de tal manera que el registro de varios días se condensa en un día de documentación, mostrando el registro por experiencias que engloban los días trabajados con los estudiantes. Donde cada experiencia pertenece a un día de documentación. Recordando que esta implementación está dada por una metodología

exploratoria que tiene en cuenta diversas fuentes teóricas impulsoras de la relación de *mapeo* y *prototipado* con la población que se trabajó. Entendiendo “*mapeo*” y “*prototipado*” como metodologías que tienen presente el contexto en el que se desarrollan y se basan en la construcción de conocimiento como actividad cultural, los resultados de la implementación de estas en el contexto que se trabajó mostrarán si es propicio tenerlos en cuenta como una propuesta didáctica con enfoque cultural desarrollada a partir del modelo de campos de pensamiento en el área de ciencia y tecnología. En este apartado se mostrarán imágenes en las cuales algunas de ellas se muestran distorsionados los rostros de los niños y niñas con bandas negras en sus ojos por cuestiones de permisos. Se aclara de antemano que para la implementación de estas metodologías se consideró: 1) Resultados y aspectos teóricos expuestos en el marco teórico de esta monografía referente a las dinámicas usuales de la enseñanza de la ciencia en la escuela, 2) Elementos y factores culturales del contexto como jerga, costumbres, juegos, tecnologías; juguetes, artefactos, etc. 3) La población y sus formas particulares de aprender y 4) aprecio de la adaptación de estas metodologías al contexto. A continuación, se muestran los resultados obtenidos.

Tabla 111.1 Figuras registro fotográfico.

Foto#	Página	Foto#	Página
1	21, 44	19	33
2	21, 44	20	32
3	22, 44	21	33
4	22	22	33, 45
5	23	23	34
6	23	24	34
7	25	25	36
8	28	26	36
9	28	27	37
10	29	28	37
11	29	29	46
12	30	30	46
13	31	31	46
14	32		
15	32		
16	32		
17	32		
18	32		

Tabla 1.2 Figuras e imágenes.

Imagen #	Página #	Imagen #	Página#
1	24	8	39
2	24	9	39
3	24	10	40
4	35	11	40
5	35	12	42
6	35	13	42
7	39	14	42

La importancia de estas tablas radica en la organización de datos en el desarrollo de la investigación, ya que el orden de cada imagen, figura y fotografía coincide con el orden del desarrollo de la investigación. Dicho orden lo expresa la primera columna de cada tabla.

9.1. Documentación de datos en orden cronológico

Experiencia 1 (Documentación Lunes 25 de abril 2022, hora de inicio: 12:30pm, Hora de fin 3:00pm; tiempo de análisis: 2 horas. Total, de horas: 4 horas con 30 minutos):

Jugando y pensando.

En esta experiencia sucedieron varias cosas, entre presentación del docente motor de *mapeo (facilitador)* y estudiantes, presentación del tema al que se pretende hacer un acercamiento a los estudiantes en forma de pregunta, actividad propuesta por mí como docente motor de *mapeo* y posteriormente documentación de posturas de cada niño y niña para la realización del mapa de la actividad propuesta.

La actividad se propuso con base a información proporcionada por los mismos estudiantes, ya que observé un día anterior al observar el curso por primera vez que muchos estudiantes tenían canicas en sus bolsillos, manos y pupitres. Esta información se tuvo en cuenta para iniciar el acercamiento de la temática, ya que las canicas hacen parte de su cultura.

Datos de interés de esta experiencia en *Diario de campo*:

Seguido de la presentación “Vamos a estar haciendo varias actividades en el transcurso de los días lunes del mes de abril y mayo, como juegos y otras, mientras pensamos ¿por qué se mueven las cosas? y ¿cómo se mueven?” expresé a los estudiantes de grado 5. Luego comenzamos con una de esas actividades, esta propuesta por mí como docente motor de *mapeo*: “vamos a jugar canicas de a parejas o grupos de 3 mientras pensamos ¿por qué se mueven las canicas? y ¿cómo se mueven?” a lo que los niños respondieron con entusiasmo.

Registro fotográfico.



Ilustración 1 Fotografía #1 por Daniel Rojas 2022

Mientras los niños jugaban, yo iba pasando de grupo de juego a grupo de juego para ir haciendo seguimiento de qué ideas se les iba ocurriendo respecto a la temática planteada:



Ilustración 2 Fotografía #2 por Daniel Rojas 2022.

Mientras hacía seguimiento, los niños iban diciendo varias ideas tales como “el dedo les hace fuerza”, “el piso para las piquis”, “se mueve así porque es redonda la piquis” (donde piquis es sinónimo de canica). Les dije a los estudiantes que al tener dos o más ideas me las contarán y cuando las consolidaran de forma clara, anotarán en una hoja que yo les proporcionaré. Cada grupo de juego y cada niño me contaron verbalmente cada idea y observación, la escribieron tal cual en una hoja que se encontró siempre en un mismo lugar; en la esquina izquierda trasera del aula de clases (asumiendo el tablero del aula como el frente de esta), tal y como se muestra en las siguientes fotografías, que por razones de organización de datos se tomaron dos imágenes modelo de participantes y la hoja documentada:



Ilustración 3 Fotografía #3 por Daniel Rojas 2022.

Nótese el interés de observar, hacer seguimiento de la actividad, participar y documentar de las niñas

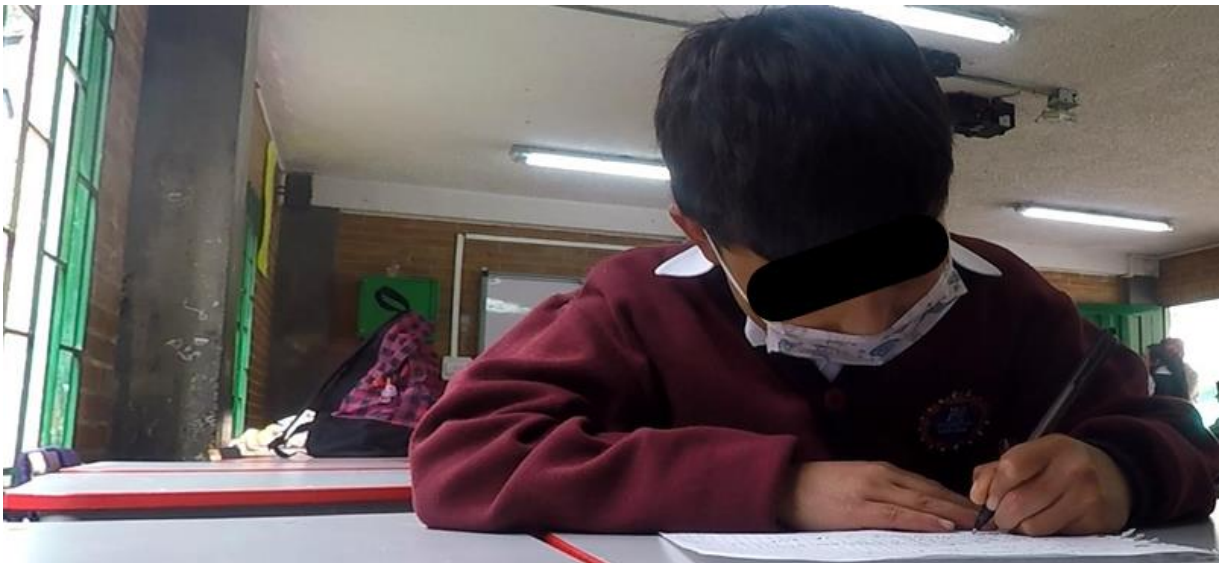


Ilustración 4 Fotografía #4 por Daniel Rojas 2022.

Nótese la concentración e intención en participar y documentar del niño de la fotografía por como sostiene la hoja y empuña el esfero inclinando todo su cuerpo al escribir (Cabe aclarar que hubo dos alumnos que dicho por ellos mismos les daba pereza escribir, pero aun así lo hicieron entre los dos, mientras uno le dictaba, ya que eran ideas compartidas como compañeros de juego).

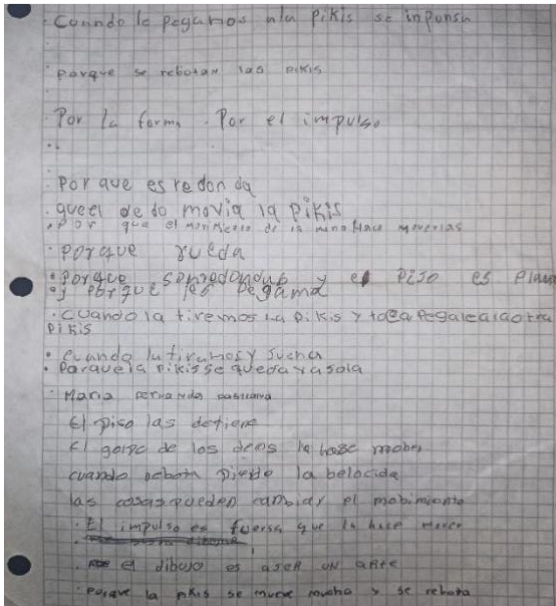
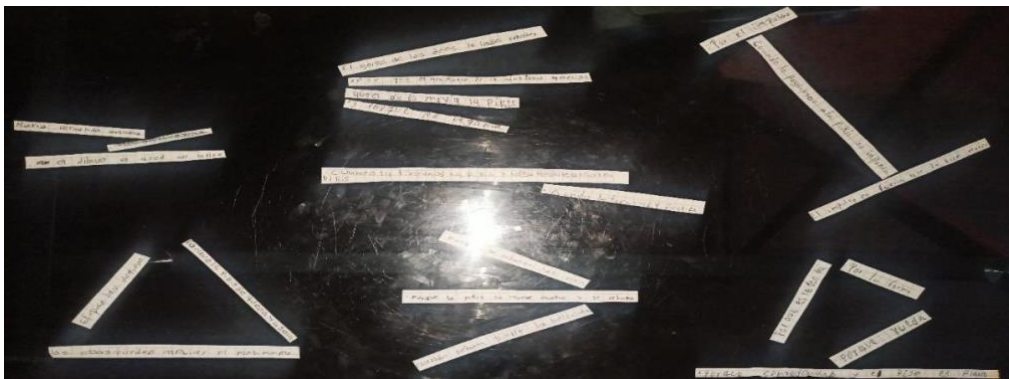


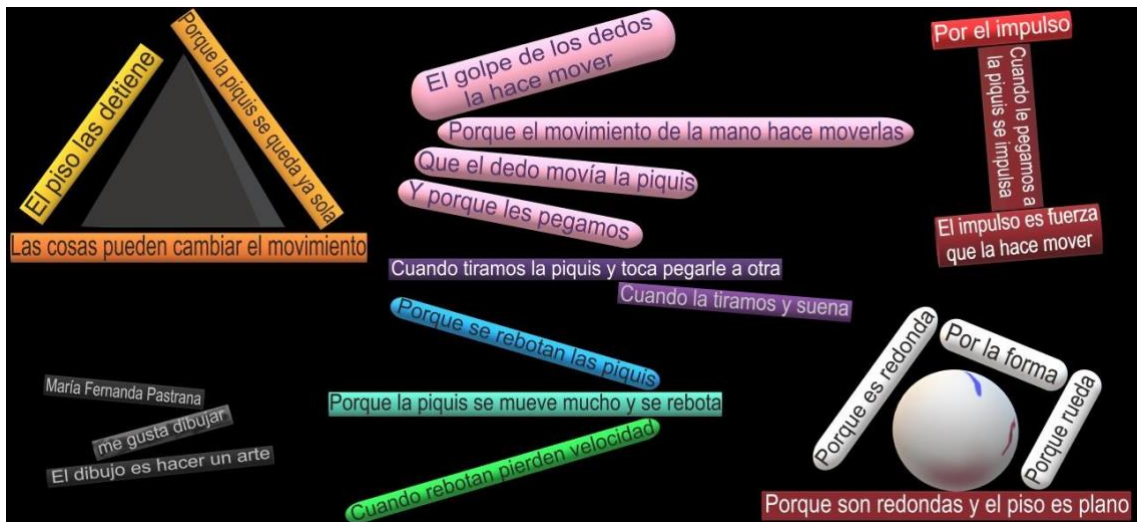
Ilustración 5 Fotografía #5 por Daniel Rojas 2022.

Nótese el estado de la hoja, muestra de manipulación de niños y niñas del grado quinto que juegan en el piso mientras intercaladamente escriben en ella. Posteriormente pasé cada idea de estas en material digital para visualizar con más claridad cada idea y organizadas por nubes donde cada una englobó un conjunto de ideas semejantes, tal como lo sugiere el concepto de *mapeo* de Antonio Lafuente; esto con un previo recorte de la hoja y *mapeo* a mano. Este *mapeo* se muestra en las siguientes imágenes:



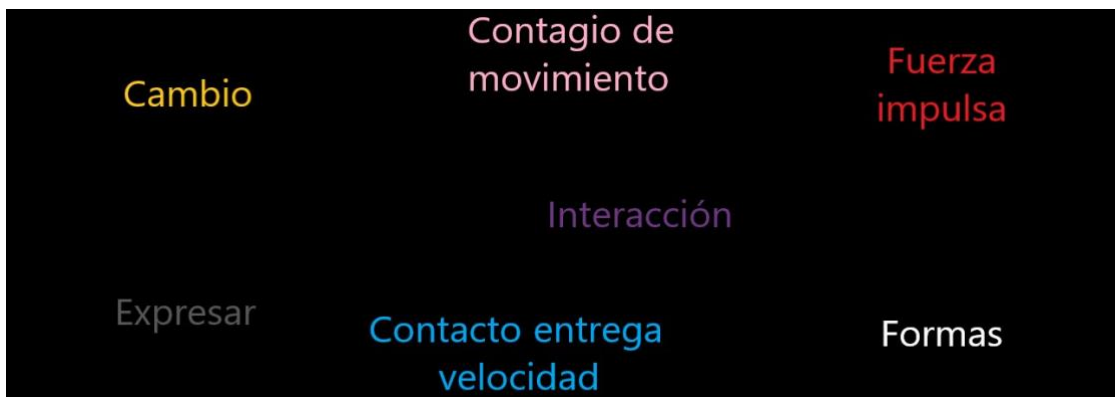
(Fotografía de mapeo) Ilustración 6 Fotografía #6 por Daniel Rojas 2022.

Para apreciar con mayor claridad las nubes de observaciones. Cabe aclarar que se corrigieron los errores ortográficos de los niños. La gramática no fue corregida, ya que es un elemento a considerar en el análisis:



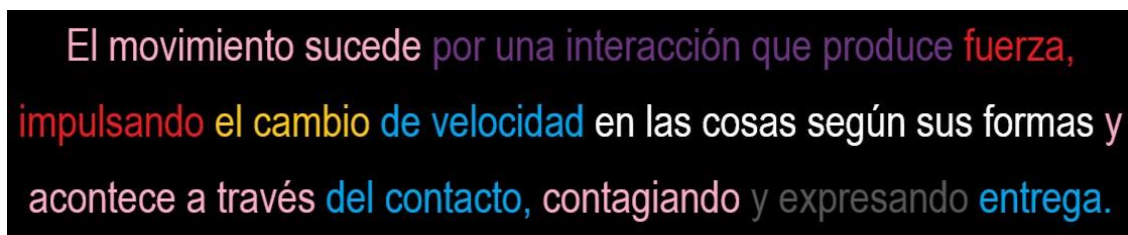
(Mapa digital) Ilustración 7 Imagen #1 por Daniel Rojas 2022.

Palabras inducidas por el facilitador de cada nube del mapa:



(Palabras inducidas de cada nube del mapa) Ilustración 8 Imagen #2 por Daniel Rojas 2022.

Frase construida por el facilitado:



(Frase construida a partir de las palabras inducidas de las nubes del mapa) Ilustración 9 Imagen #3 por Daniel Rojas 2022.

La frase fruto del mapa es construida por el participante motor de *mapeo*, ya que está en sus manos la dirección conceptual de la frase que emana de la construcción colectiva de los participantes. La frase fue compartida y socializada con todos los participantes de la actividad. Luego de compartir la frase construida de la actividad con los participantes, continuamos con socializar la actividad, esto desde mi posición ahora más que como participante motor de *mapeo*, como docente motor de *mapeo* (ya que opto el papel de

organizador pero centralizando la atención a lo que hablo relacionado a la actividad, mostrando el contenido construido por todos, mediado en este caso por el docente motor de mapeo, quien articuló la frase construida), en el que cada estudiante se encuentra en un lugar fijo del salón y centran su atención en mí o en quién toma la palabra y en cómo desenvuelvo la dinámica de participación de cada quién. En la socialización todos íbamos relacionando y recordando cada observación hecha por los niños y niñas de grado quinto para esclarecer los frutos de la actividad en presencia de los participantes. Se le autorizaba la palabra a cada participante que alzaba la mano con el fin de expresar su punto de vista concerniente a lo recordado de la actividad y sus propias observaciones. Las observaciones de los estudiantes rondaban alrededor de recordar lo que cada quién pensó y escribió como idea, manifestando con cierto orgullo que su parte concerniente fue aportada por él o ella. A continuación, se presenta la fotografía del espacio en la socialización de la actividad:



(Espacio en socialización de actividad) Ilustración 10 Fotografía #7 por Daniel Rojas 2022.

Experiencia 2 (Documentación Lunes 2 de mayo 2022, hora de inicio: 12:30pm, Hora de fin 3:00pm; tiempo de análisis: 2 horas):

Prototipos.

En esta experiencia invité a los estudiantes a realizar prototipos por grupos que, en su proceso de realización, nos permita entender ¿cómo se mueven las cosas? describiendo y analizando uno o varios movimientos que deseen estudiar, dándole las indicaciones a los participantes de cómo hacer un prototipo tal y como lo explica Antonio Lafuente. Esto con el fin de alimentar el sentido de esta investigación que es analizar la relación de *mapeo* y *prototipado* con un acercamiento del concepto de movimiento acelerado a los

niños y niñas de grado quinto del Colegio Campestre Monte Verde I.E.D. Datos de interés de esta experiencia en *Diario de campo*:

Al principio de clase, siendo las 12:33 pm recuerdo a los estudiantes qué hicimos la última sesión y seguido de esto les dije “Ahora ustedes van a diseñar las actividades que vamos a realizar las siguientes sesiones diseñando *prototipos* de estas” a lo que los estudiantes respondieron con expresiones corporales de sorpresa y confusión, “¿Cómo así? ¿nosotros? y ¿cómo?” expresaron algunos de ellos. Otros estudiantes dijeron “¿Cómo así? ¿qué tenemos que hacer?”. Procedí a explicarles de forma breve y en los términos más sencillos y comprensible para ellos el proceso de cómo diseñar un prototipo, sin embargo, seguían sin entender mucho. Se les dijo “propongan ideas y quien esté de acuerdo con la idea que vayan diciendo, se acerca a ese lado y así se van conformando grupos según las ideas a fines de cada uno” pero aun así no se animaban a proponer ideas, se les veía confundidos y sin iniciativa para proponer ideas, al parecer están acostumbrados a seguir un dictamen de qué hacer en la clase. En ese momento les dije “vamos entonces a organizar grupos para que entre varios podamos diseñar los prototipos de las siguientes actividades que todos realizaremos y vamos a formar los grupos de forma aleatoria para compartir ideas diferentes entre sí y puedan diseñar prototipos con contenido variado. Enumeraré a cada uno de ustedes del 1 al 4 y deben memorizar ese número, luego en cada esquina del salón se ubicarán los que tengan cada número” a lo que los estudiantes respondieron “ah, listo”, “¡hágale!”, “bueno”.

Luego de esto les indiqué señalando esquina por esquina “Los números 1 háganse allá, los números 2 ubíquense allá, los números 3 allá y los 4 allá”, inmediatamente cada niño y niña obedecieron la orden y se ubicaron en sus lugares respectivos. Organicé en cada espacio mesas redondas por cada grupo y sillas para que se sentaran centrando su atención al centro de la mesa redonda de su grupo concerniente. Les dejé en cada mesa un cuarto de cartulina blanca y les indiqué que sacaran lápices y colores. Les indiqué que cada grupo iba a expresar sus ideas para que propusieran su actividad en el cuarto de cartulina blanca que les proporcioné y todos del grupo podían escribir, dibujar y colorear allí lo que quisieran y fueran conectando sus ideas para construir una propuesta común con el fin de que esa actividad contribuya a comprender mejor cómo sucede el movimiento.

En esos escenarios yo pasaba uno por uno para incentivar su creatividad e iniciativa de proponer ideas a lo que todos los estudiantes preguntaban “¿cómo? ¿lo que queremos?” (a excepción de un niño del que hablaremos más adelante) a lo que yo respondía “¡sí! Lo que quieran proponer que podamos realizar y nos ayude a comprender más cómo

sucede el movimiento. Puede ser un juego o cualquier actividad donde nos movamos o hagamos mover cosas y que podamos estudiar ese movimiento que se les ocurra. Pueden inventar un juego o proponer cualquier cosa que nos ayude a entender más cómo funciona el movimiento y cómo sucede. Tal vez viendo un movimiento y describiendo cómo se comporta” siendo reiterativo en el objetivo de la actividad para que lo que propusieran estuviera enfocado al fin temático de las actividades.

Como yo pasaba grupo por grupo, algunos grupos con los que no me encontraba en ese momento, me llamaban insistentemente que les explicara que debían hacer. Un grupo de niños grupo 1 que no me llamaba, hablaban de otras cosas y no mostraban interés y aislaron a un niño. Otro grupo de niños decían que jugaran “triqui” y un grupo de niñas se preguntaban insistentemente qué debían hacer mientras una de ellas rallaba la hoja de forma espontánea y desordenada mientras las otras niñas le decían que no lo hiciera, que la estaba dañando, esta niña rompió una esquina de la cartulina y ella misma terminó aislándose molestando a las demás niñas de forma juguetona y traviesa. Otro grupo de niñas también me llamaban constantemente y aislaron a una niña. El niño que no preguntaba ¿qué hacer? Pasaba de un grupo a otro y decía que el pertenecía a ese grupo al que se movía, luego pasaba a otro y decía lo mismo y así pasaba jugando y corriendo de grupo en grupo sin proponer ninguna actividad. Luego incentivé a este niño a que podía enfocar esa energía en crear el juego que quisiera y en ese momento se le ocurrió trabajar en un juego de mesa, dijo varias ideas interesantes pero que ninguna plasmaba en el material de ninguna mesa. Así iba incentivando grupo por grupo. Hasta el momento todo parecía un caos, pero poco a poco algunos fueron manifestando interés en proponer juegos e ideas, eso sí; con ayuda mía, ya que yo como participante motor de *mapeo* tengo también la libertad de proponer, eso sí, trataba de que fuera mi último recurso para no dictaminar las propuestas de los niños y niñas participantes.

En principio los grupos habían sido organizados por números 1, 2, 3 y 4 pero se fueron deformando hasta el punto en el que los niños más o menos amigos entre sí se iban estableciendo como grupo, aislando los niños con los que no empatizaban. Esto produjo que un niño no lo dejaran participar y yo les llamé la atención a ese grupo al respecto e integraba al niño, pero este terminaba aislándose por voluntad propia porque no se sentía parte de y no se sentía tomado en cuenta. A este niño le hablé y le dije “No importa qué te digan los del grupo, tú tienes toda la autonomía de proponer. No te enfoques en si te rechazan o no, enfócate en lo que quieres proponer, exprésalo y así te vas a sentir mejor, de igual manera te harás tener en cuenta. Relájate y toma las cosas con calma, yo sé que tienes cosas que decir; dilas sin miedo y con autoridad”. Las

dos niñas aisladas me dijeron que, si se podían hacer juntas que no querían trabajar con los grupos asignados y que esas niñas no las querían en sus grupos, a lo que yo les respondí “claro”, entonces me solicitaron material de trabajo el cual les proporcioné. Ellas diseñaron un prototipo de comparar el movimiento de un gato con el de una niña observando cada uno.

Un grupo que terminó por conformarse por todos los niños del aula, diseñaron un prototipo de jugar escondidas y hacer carreras en el patio. Un grupo de niñas diseñaron una montaña rusa y grabar para ir paralizando el video e ir viendo cómo se movía el carrito en ella. Otro grupo de niñas, inspiradas en la idea de grabar del otro grupo, decidieron implementarlo en su prototipo, que hasta el momento se trataba de dejar caer pelotas desde cierta altura y ver cómo se movía. Implementando la grabación dijeron “pero se mueve muy rápido y no vemos nada” a lo que les respondí proponiéndoles “y ¿qué tal si después de grabarlo como quieren ustedes, luego ponen el video a cámara lenta y miran más detenidamente?” a lo que exclamaron “¡ay sí!”. Finalmente tuvieron listos sus prototipos, que yo como participante motor de *mapeo* (mediador) propuse unir los prototipos más relacionados para que se complementaran y se formaran prototipos más robustos. Así se formaron dos prototipos 1) “Jugando a las cogidas y comparando movimientos” y 2) “Análisis de dos movimientos a cámara lenta”, este último se realizó en dos sesiones ya que se conformó de dos partes.

A continuación, se muestran los resultados de los *prototipados* realizados en esta experiencia 2. En el registro fotográfico explico los prototipos individuales, las fusiones y en qué consiste cada prototipo fusión.

Experiencia 2.1 Resultados de prototipos:

Registro fotográfico.

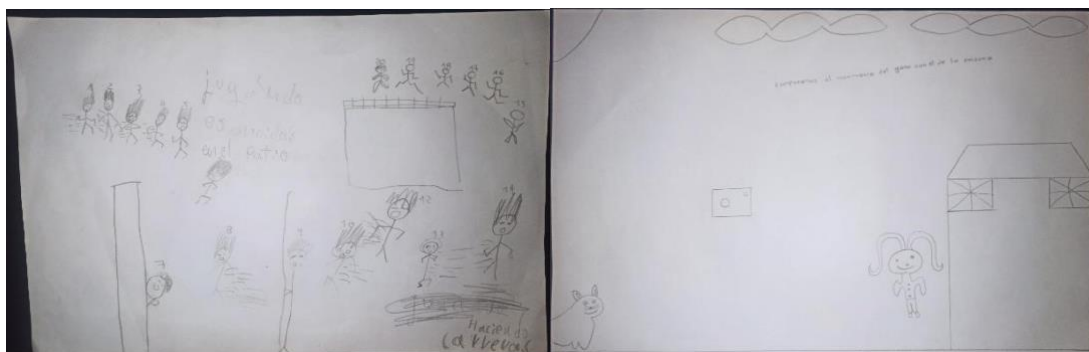


Ilustración 11 Fotografía #8 por Daniel Rojas 2022. Descripción: “jugar escondidas en el patio, haciendo carreras.”

Ilustración 12 Fotografía #9 por Daniel Rojas 2022. Descripción: “comparar movimientos del gato con el de la niña.”

Estos dos prototipos conformaron el siguiente *prototipo*:

“Jugando a las cogidas y comparando movimientos”:

Este prototipo se conforma de las ideas de los dos prototipos anteriores. Uno propuso “juego y carreras” y otro propuso comparar movimientos. Este propone jugar a las “cogidas” en el patio del colegio comparando los movimientos del perseguido con el perseguidor.

Donde las reglas son:

- 1) Habrá dos participantes árbitros que observarán teniendo en cuenta las demás reglas y compararán los movimientos del perseguido con el perseguidor, anotando sus observaciones en papeles de notas proporcionados.
Observaciones de los participantes árbitros de juego de este equipo que se encuentran presenciando este y comparando las velocidades del perseguido y el perseguidor.
- 2) El jugador perseguido debe ir a una velocidad moderada, siempre la misma y en una sola dirección hasta llegar a la meta propuesta de antemano.
- 3) El jugador perseguido inicia con una distancia de ventaja respecto al perseguidor.
- 4) El perseguidor solo puede avanzar una vez el perseguido haya iniciado.
- 5) El perseguidor puede variar su velocidad a voluntad.
- 6) El objetivo del perseguidor es tocar al perseguido antes que llegue a la meta.
- 7) El objetivo del perseguido es llegar a la meta siguiendo las reglas.

Cabe resaltar que este prototipo tuvo retoques por parte mía como participante y docente motor de *mapeo*, esto con el fin de enfocar el prototipo en satisfacer los objetivos establecidos en el propósito de la actividad.

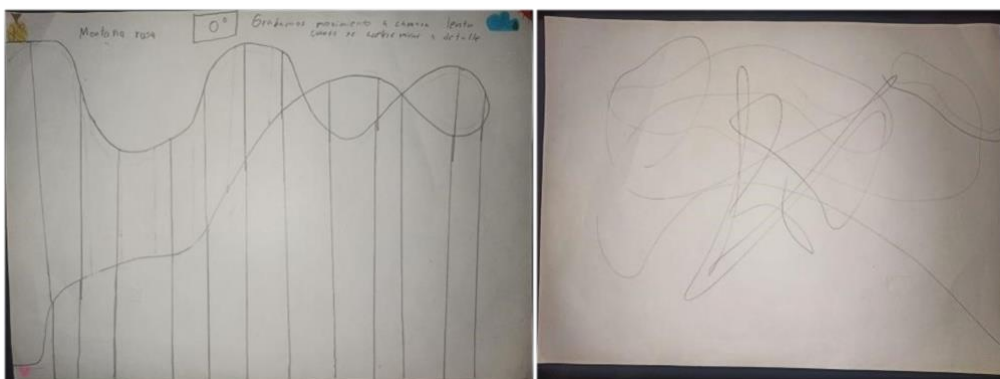


Ilustración 13 Fotografía #10 por Daniel Rojas 2022. Descripción: “montaña rusa

Ilustración 14 Fotografía #11 por Daniel Rojas 2022. Descripción: “montaña rusa”.

Cabe destacar que la fotografía derecha a “montaña rusa” es el respaldo del mismo prototipo.

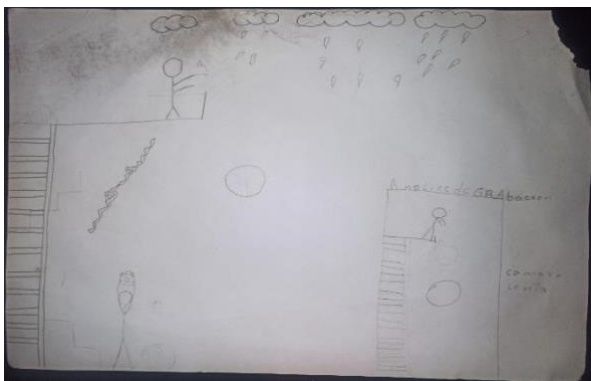


Ilustración 15 Fotografía #12 por Daniel Rojas 2022. Descripción: “Dejar caer una pelota, grabar y ver en cámara lenta”.

Estos dos prototipos conformaron el siguiente prototipo:

“Análisis de 2 movimientos a cámara lenta”:

Este prototipo se basa en analizar a cámara lenta dos movimientos y observar cómo son las velocidades en cada movimiento. En el que uno de esos movimientos es el de un cilindro que hace el papel de carrito que cae en una montaña rusa. El otro movimiento a analizar es caída libre de una pelota de tenis. Cabe aclarar que el término de “caída libre” fue propiciado por el facilitador debido a que los niños no sabían cómo expresar el prototipo (por impulso de docente, le nació al facilitador aportar este término, término el cual en el desarrollo de dicho prototipo se cuestionó y se reemplazó por el término que cada quién quiso ponerle al prototipo dicho prototipo se cuestionó y se reemplazó por el término que cada quién quiso ponerle al prototipo). Una de las niñas participantes se ofreció como constructora de la montaña rusa, ante tal gesto de voluntad, yo como participante me ofrecí en grabar los dos movimientos a cámara lenta y si hacía falta, en postproducción indicar elementos a considerar en el video que fuéramos observando entre todos, esto con el fin de esclarecer didácticamente lo que entre todos los participantes vamos construyendo.

Experiencia 3 (Documentación Lunes 9 de mayo 2022, hora de inicio: 12:40pm, Hora de fin 3:00pm; tiempo de análisis: 2 horas):

Jugando a las cogidas y comparando movimientos.

Datos de interés de esta experiencia en *Diario de campo*:

Comenzando la clase, siendo las 12:40 pm del día lunes 9 de mayo del 2022, seguido de una breve contextualización de lo hecho en la clase pasada, clase en la que los participantes diseñaron los prototipos. Les dije a los niños y niñas de grado quinto “Muy bien muchachos, ahora mismo vamos a proceder con la realización del primer prototipo

que se diseñaron: ¡vamos a jugar cogidas en el patio con las reglas que pusimos y compararemos los movimientos de cada quién!” a lo que los estudiantes respondieron con efusiva predisposición y emoción “¡Sí!”, “¡Vamos a ver quién es más rápido!” exclamaron algunos estudiantes. “Pero recuerden que hay reglas” decían algunos estudiantes entre varios comentarios y conversaciones camino al patio. En toda la actividad estuvieron muy activos participando, observando y expresando sus observaciones y posturas, sin embargo, escribirlas en los papeles proporcionados a cada equipo de observación, para algunos; es lo que menos les apetecía, sucediendo esto más en los niños que en las niñas. Dato curioso: Todos los niños y niñas mostraron interés de participar en la actividad, sin embargo, los niños expresaban, por mucho, mayores intenciones de competir entre ellos (la mayoría de los niños tomaron la actividad como una oportunidad de competir entre ellos), exceptuando una niña que hasta decidió romper las reglas con tal de mostrar su superioridad en el juego. En su posición de participante perseguida, al ver que avanzando hacia la meta con una *velocidad constante* la iban a alcanzar en cualquier momento, decidió aumentar su velocidad, incluso cambiando su dirección de desplazamiento con tal de que no la alcanzara su compañera perseguidora.

Se tomó registro de las observaciones de la actividad mediante imágenes de fotogramas de video y documentación de las observaciones de los participantes observadores de cada equipo de juego y posteriormente se realizó un *mapeo* de la actividad con cada papel de observación. A continuación, se muestran en fotografías e imágenes de *mapeo* el registro de esta actividad:

Registro fotográfico:



(Momento 1. Meta propuesta para este equipo de juego: Cancha de microfútbol) Ilustración 16 Fotografía #13 por Daniel Rojas 2022.



(Momento 2. Meta propuesta para este equipo de juego: Cancha de microfútbol) Ilustración 17 Fotografía #14 por Daniel Rojas 2022.

Observaciones de los participantes árbitros de juego de este equipo que se encuentran presenciando este y comparando las velocidades del perseguido y el perseguidor (Recordemos que el jugador perseguido debe ir a una velocidad moderada, siempre la misma y en una sola dirección hasta llegar a la meta propuesta, pero inicia con una distancia de ventaja, mientras que el perseguidor puede variar su velocidad a voluntad):

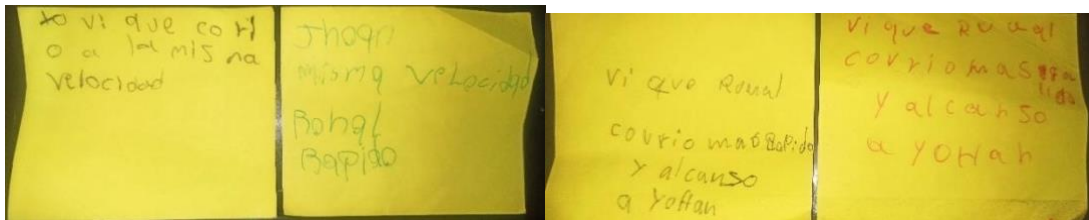


Ilustración 18 Fotografía #15 por Daniel Rojas 2022. Descripción: "Lo vi que corrió a la misma velocidad", "Yohan misma velocidad, Ronald rápido".

Ilustración 19 Fotografía #16 por Daniel Rojas 2022. Descripción: "Vi que Ronald corrió más rápido y alcanzó a Yohan".



(Momento 1. Meta propuesta para este segundo equipo de juego: lugar último de tiro de esquina) Ilustración 20 Fotografía #17 por Daniel Rojas 2022.



(Momento 1. Meta propuesta para este segundo equipo de juego: lugar último de tiro de esquina). Descripción: Se desvían las participantes de su lugar de meta luego de pasar por dicho lugar. Ilustración 21 Fotografía #18 por Daniel Rojas 2022.

Nótese como la jugadora perseguida rompe las reglas cambiando de dirección y aumentando su velocidad. Esto innecesariamente ya que pudo haber llegado a la meta

sin problemas con su velocidad, mostrando una intención de prolongar el juego por más tiempo y por ende mayor diversión para ella, tal y como se expresa en su sonrisa que se alcanza a registrar en la fotografía.

Observaciones de los participantes árbitros de juego de este equipo que se encuentran presenciando este y comparando las velocidades del perseguido y el perseguidor:

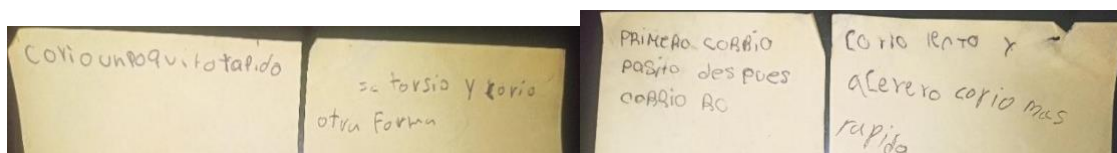


Ilustración 22 Fotografía #19 por Daniel Rojas 2022. Descripción: “corrió un poquito rápido”, “se torció y corrió de otra forma”

Ilustración 23 Fotografía #20 por Daniel Rojas 2022. Descripción: “primero corrió pasito y después rápido”, “corrió lento y aceleró, corrió más rápido”.



(Momento 1. Meta propuesta para este tercer equipo de juego: reja trasera de cancha) Ilustración 24 Fotografía #21 por Daniel Rojas 2022.



(Momento 1. Meta propuesta para este tercer equipo de juego: reja trasera de cancha) Ilustración 25 Fotografía #22 por Daniel Rojas 2022.

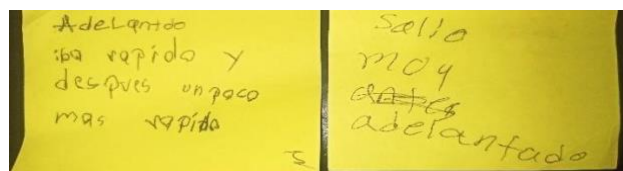
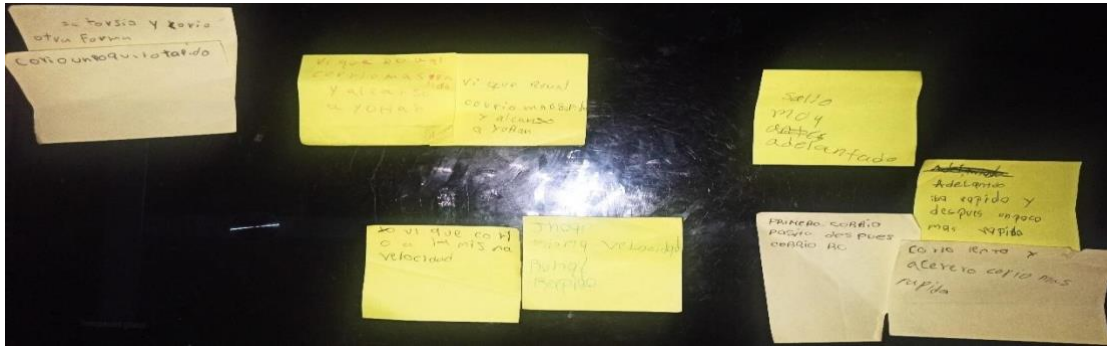


Ilustración 26 Fotografía #23 por Daniel Rojas 2022. Descripción: “iba rápido y después un poco más rápido”, “salió muy adelantado”.

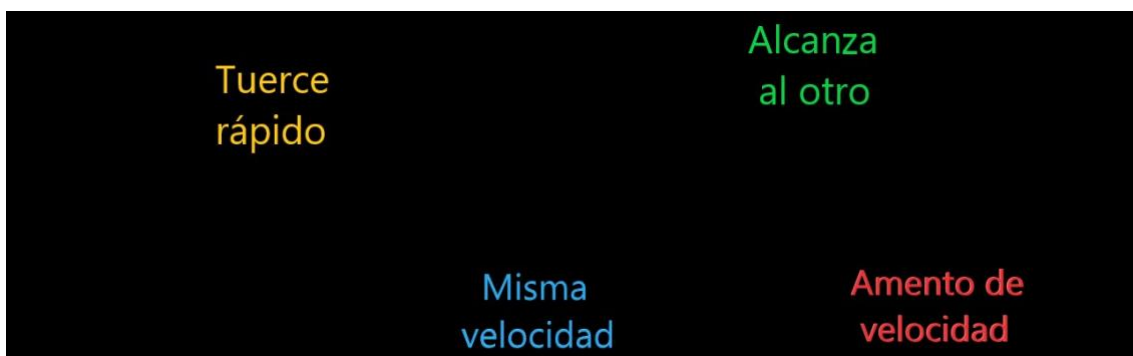


(Mapa realizado con las observaciones de los niños y niñas de grado quinto y organizado por el facilitador)
 Ilustración 27 Fotografía #24 por Daniel Rojas 2022.

(Para apreciar con mayor claridad las nubes de observaciones. Cabe aclarar que se corrigieron los errores ortográficos de los niños, exceptuando la nube verde, ya que esclarece que los niños que escribieron en verde oscuro decidieron copiar la observación de sus compañeros que escribieron en verde claro con todo e interpretación de la letra que los llevó a escribir “Rauaal” en vez de “Ronan” y “alcansó” en vez de “alcanzó”. La gramática no fue corregida, ya que es un elemento a considerar en el análisis, esto como un elemento que se lee e interpreta para entender tanto la población, como el contexto) Mapa digital:



(Mapa digital) Ilustración 28 Imagen #4 por Daniel Rojas 2022



(Palabras inducidas del mapa por el facilitador) Ilustración 29 Imagen #5 por Daniel Rojas 2022

Frase construida por el facilitador a partir de las palabras inducidas de las nubes del mapa:

Si alguien va a una misma velocidad y quién lo persigue
va a una mayor velocidad, para no dejarse alcanzar debe
aumentar su velocidad.

(Frase construida por el facilitador a partir de las palabras inducidas de las nubes del mapa) Ilustración 30 Imagen #6 por Daniel Rojas 2022.

Teniendo en cuenta que en este mapeo se registró la palabra *aceleración*, se hizo uso de ella en la socialización de la actividad, interpretando el término de *aumento de velocidad* que se encuentra en la frase construida a partir de las palabras inducidas del mapa de esta actividad. También se usó el término de cambio de velocidad que se documentó en la frase construida a partir de las palabras inducidas del mapa de la actividad de juego con canicas, esto con el fin de organizar las ideas de una forma más general, en la que se tiene en cuenta una disminución de velocidad o un aumento de esta, esto por supuesto construido en la socialización. Luego de compartir la frase construida de la actividad con todos los participantes, procedimos a socializar la actividad, esto desde mi posición ahora más que como participante motor de mapeo, como docente motor de mapeo (siendo el mismo facilitador, pero ejerciendo rasgos predominantes de docente, ya que de esta manera se centralizaba eficazmente la atención a la socialización de la actividad), en el que cada participante se encuentra en un lugar fijo del salón y focalizan su atención en mí o en quién toma la palabra y en como respaldaba la dinámica de participación de cada quién.

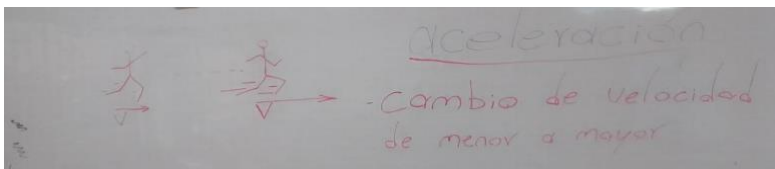
En la socialización se iba relacionando y recordando cada observación hecha por los niños y niñas de grado quinto para esclarecer los frutos de la actividad en presencia de todos los participantes. Se le daba la palabra a cada participante que alzaba la mano con el fin de expresar su punto de vista respecto a lo que se iba recordando de la actividad y sus observaciones concernientes. Seguido de esto, en el tablero escribí la información que se destacó en la socialización que alimentaba el acercamiento del tema que en principio se propuso trabajar. Así, cada niño y niña escribieron en su cuaderno el conocimiento construido en la actividad. Por razones de organización de datos se muestra a continuación fotografías modelo del espacio en este momento de la clase, 3 cuadernos y el tablero:

Fotografía del espacio en la socialización de la actividad:



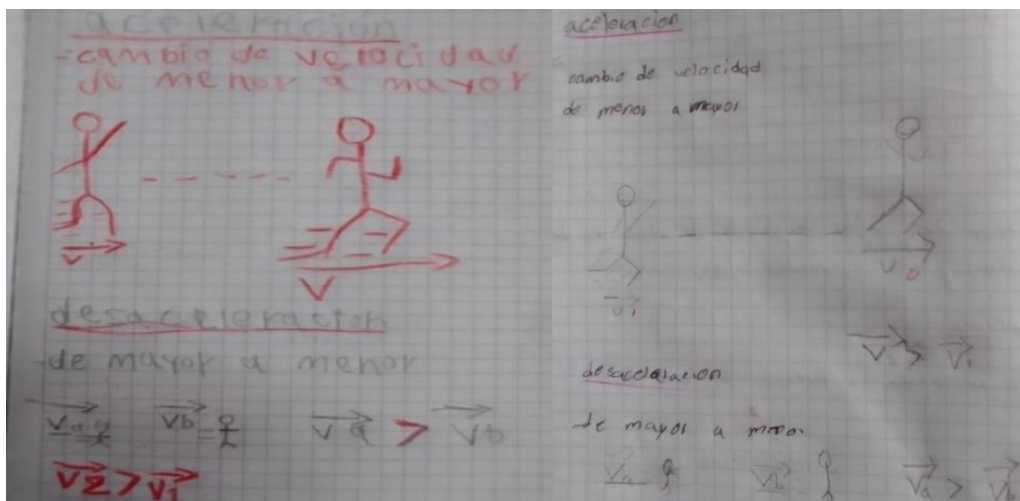
(Fotografía del espacio en la socialización de la actividad) Ilustración 31 Fotografía #25 por Daniel Rojas 2022.

Representación realizada por el facilitador, la cual fue realizada con base a las observaciones de los estudiantes:



(Fotografía del tablero en el que aparece la representación realizada por el facilitador) Ilustración 32 Fotografía #26 por Daniel Rojas 2022.

Después de haber preguntado si conocían el signo mayor que y menor que, procedí a utilizarlo en la escritura, abreviando también velocidad como v luego de cerciorarme que lo entendieran. Se muestra a continuación dos cuadernos que refleja lo mencionado:



Fotografía de 2 cuadernos modelo.

Experiencia 4 (Documentación Lunes 16 de mayo 2022 hora de inicio: 12:30pm, Hora de fin 3:00pm; tiempo de análisis: 2 horas):

Análisis de dos movimientos a cámara lenta parte 1; Montaña rusa:

En esta actividad la niña que, encargada de construir la montaña rusa, la construyó al parecer con ayuda de un mayor en su casa, la llevó a la clase y me la entregó para que yo grabara el video a cámara lenta. Posteriormente grabé el video a cámara lenta, en esta ocasión a 240 fotogramas por segundo, no se le hizo ninguna post producción al video y lo analizamos entre todos en el aula de clase, donde los niños y niñas de grado quinto fueron caracterizando el movimiento. En esta primera parte la documentación fue mediante video, fotografías del montaje y diario de campo.

Datos de interés de esta experiencia en *Diario de campo*:

Siendo la 1:10pm reproduje el video en el video beam del aula de clase apuntando al tablero, esto seguido de preparar todas las condiciones logísticas para que se diera la actividad. Al reproducir el video dejé que lo vieran libremente sin ningún preámbulo más allá de decirles “vamos a ver el video del movimiento del cilindro en la montaña rusa a cámara lenta” respondiendo los niños y niñas con atención. Una vez reproducido el video comenzaron los comentarios sin que yo los pidiera “oh, se ve re lento y chévere”, “¡severa montaña rusa!”, “qué chistoso”, “¡abajo se mueve rápido!”. Dejé que dijeran lo que querían decir. Resalto que su participación era asombrosamente dinámica, centrada en el fenómeno y en las curiosidades de tanto el video a cámara lenta que les sorprendió y la montaña rusa construida por la niña. Seguido de esto comencé a darle dirección a que fueran caracterizando el movimiento. Les dije “observen bien ¿cómo es el movimiento? Y ¿qué pueden decir del movimiento?”.

No tardaron mucho las afirmaciones y preguntas: “arriba se mueve lento y abajo rápido”, “pero luego cuando sube otra vez, se va frenando”, “es más rápido cuando está abajo”, “re chévere profe ¿cómo graba así?”, “¿cómo se hace eso?”, “cuando ya ha ido y vuelto varias veces, comienza a moverse rápido abajo como si vibrara”. Puedo decir que tanto la montaña rusa junto con el cilindro y el video a cámara lenta fue un gran material didáctico que sacó a relucir más la curiosidad de los niños y niñas respecto a la ciencia (particularmente la física) y la tecnología; como es el caso del artefacto montaña rusa, cilindro y el uso de un dispositivo como un celular que grabe a cámara lenta. En esta actividad se resaltó de forma verbal y muy rápida la construcción del conocimiento científico en el aula de clase, donde todos los estudiantes expresaban sus

observaciones de forma espontánea y sin pedir permiso a ninguna autoridad para expresarse.

El registro fotográfico de esta experiencia se encuentra en anexos.¹

Experiencia 5 (Documentación Lunes 23 de mayo 2022, hora de inicio: 12:30pm, Hora de fin 3:00pm; tiempo de análisis: 2 horas):

Análisis de 2 movimientos a cámara lenta parte 1; Caída libre de pelota de tenis.

En esta actividad proyecté el video de caída libre en el tablero mediante el video beam del aula de clase y lo analizamos entre todos, donde los niños y niñas de grado quinto fueron caracterizando el movimiento. Cabe destacar que para esta actividad los niños y niñas no participaron en la acción de dejar caer la pelota, pero si en la observación y análisis de la acción de dejar caer la pelota. En esta segunda parte la documentación fue mediante video, fotografías del aula para caracterizar el espacio en esta actividad, diario de campo y registro fotográfico de los cuadernos de cada participante, ya que las posturas de cada niño y niña fue dialogada en el aula, cediendo la palabra a quién deseara expresar su análisis individual (aunque por su efusiva participación en la actividad solían decir las fuertemente sin pedir la palabra). Cada niño se encontraba en su puesto y atentos hacia donde se proyectaba el video beam, aunque de vez en cuando varios estudiantes se levantaban de sus puestos para socializar la actividad con sus compañeros. Comenzamos viendo y analizando el video sin postproducción que mostrara las diferencias de velocidades (Donde la altura desde la que se dejó caer la pelota es de 2 metros). Lo vimos en velocidad original, luego cámara lenta a 960 fotogramas por segundo y luego de expresar la opinión y observación de cada quién respecto a las velocidades en cada uno de los momentos de la trayectoria de la pelota cayendo, vimos el video con postproducción que resaltara las observaciones e hipótesis de cada estudiante respecto a las velocidades en la trayectoria recorrida por la pelota. Así, íbamos construyendo un análisis colectivo del movimiento, dónde se tuvo en cuenta la posición y opinión de cada participante. De esta manera lo descrito y analizado por todos fue siendo escrito en el tablero, paso por paso, en el que el orden fue el siguiente (orden que se fue construyendo por todos los participantes en ese mismo momento y coordinado por mí para seguir un orden que no obstaculizara el proceso de pensar, cuestionarse, construir hipótesis, comprobar, analizar y concluir):

¹ Revisar anexos 1

- 1) Primera observación de las velocidades de la pelota en tres puntos de la trayectoria: un instante después de soltarla, mitad de la trayectoria y justo antes que tocara el piso.
- 2) Reproducción de video sin postproducción, a velocidad original y a cámara lenta de 960 fotogramas por segundo.

Secuencia fotográfica del video:



Ilustración 35 Imagen #7 por Daniel Rojas 2022. Ilustración 36 Imagen #8 por Daniel Rojas 2022

Ilustración 37 Imagen #9 por Daniel Rojas 2022

- 3) Expresar su observación mientras todos escuchamos a cada participante. Algunos dijeron (la mayoría) que la velocidad de la pelota cambiaba y unos pocos dijeron que la velocidad no cambia.
- 4) Comparar la velocidad de la trayectoria del instante 1 al instante 2 (que llamamos movimiento 1, donde su recorrido es de 1 metro, es decir; la primera mitad de la caída de la pelota) con la velocidad de la trayectoria del instante 2 al instante 3 (que llamamos movimiento 2, donde su recorrido es de 1 metro, es decir; la segunda mitad de la caída libre de la pelota).
- 5) Antes de ver la comparación de los dos movimientos en video, viendo la imagen de inicio de video comparativo de los dos tramos: ¿cuál se demora menos en recorrer la distancia de un metro?, expresar al curso la respuesta y escribirla en el cuaderno (¿cuál llega primero abajo en el video comparativo de los dos tramos de la caída libre?).

Fotograma comparativo de los dos tramos de la caída libre:



Ilustración 38 Imagen #10 por Daniel Rojas 2022

- 6) Vimos el video con postproducción, dónde además de reproducir los dos movimientos simultáneamente evidenciando cual tardaba menos tiempo, esclarecía gráficamente la respuesta descrita por mí y por la mayoría de participantes, la cual fue: “La velocidad dos es más grande que la velocidad uno” (algunos estudiantes dijeron que la velocidad dos es más rápida que la uno). Sus afirmaciones fueron redactadas como hipótesis, diciendo que, al soltar la pelota, cuando pase por v_1 y v_2 sucedería lo que afirmaron. Dijimos al curso si estábamos de acuerdo o no con nuestras respuestas (luego de ver esa parte del video con postproducción, todos los participantes se pusieron de acuerdo con la respuesta, confirmando si su hipótesis era correcta o no, a la vez que escribían esta confirmación en sus cuadernos).

Fotograma de la reproducción de video con postproducción que muestra simultáneamente los dos tramos de la caída libre:



Ilustración 39 Imagen #11 por Daniel Rojas 2022.

- 7) Comparar nuevamente las velocidades luego de ver el video con postproducción y organizar las velocidades de mayor a menor y expresar su organización al curso. En este punto todos dieron una organización similar (sabiendo que entendían el uso del símbolo *mayor que*, sugerí que la organización la expresaran usando ese símbolo).
- 8) Decir si hay una velocidad igual a otra y hacer un dibujo a manera de cada quién en el cuaderno que mostrara gráficamente el cambio o no cambio de velocidad. Lo curioso aquí es que cada quién hizo el dibujo de maneras diferentes y

algunos expresaban la diferencia de velocidad de una manera y otros de otra. Algunos dibujos fueron (Estos se encuentran en el registro fotográfico de esta actividad): 1) Diferentes distancias entre instantes, 2) Con letras v más grandes que otras, 3) Con flechas más grandes que otras, 4) Con pelotas de diferente tamaño o más reteñidas. Incluso, en uno; 5) Me dibujaron a mí soltando la pelota y a esta a su vez cayendo con diferentes colores.

- 9) Expresar al curso y escribir en su cuaderno si cambia o no la velocidad y describir el cambio. Todos (exceptuando una niña tímida y otra que se tomaba las cosas con extrema calma) respondieron que cambia “se hace más grande”, “cada vez más veloz”, “aumenta”, etc.
- 10) Les dije que inventaran un símbolo para representar el cambio (ninguno se atrevió a hacerlo), entonces les mencioné que en matemáticas había un símbolo que se usaba para representar el cambio; el símbolo *delta* Δ y lo escribí en el tablero, los niños lo copiaron en el cuaderno sin yo decirles que lo hicieran.
- 11) Les dije “entonces ¿cómo escribirían cambio de velocidad usando ese símbolo? Escríbanlo en sus cuadernos”, luego de esto y pasar revisando cada cuaderno vi que algunos no sabían qué escribir y no se atrevieron a escribir sino después de ver a algún compañero o que yo les dijera cómo escribirlo, otros escribieron “ Δ de velocidad”, otros “ Δ velocidad” y unos cuantos “ Δv ” (los cuales fueron 2 niñas y 1 niño). Un niño (quien en el diseño de prototipos pasaba de grupo en grupo molestando) exclamó “¿ese cambio de velocidad es lo que habíamos dicho de aceleración?”, a lo que le respondí “claro” simultáneamente que la niña que construyó la montaña rusa respondía “sí, es igual”, seguido de que la niña hiperactiva dijo en tono fuerte “¡obvio! es lo mismo”, mientras que otros niños y niñas repreguntaban a sus compañeros “¿sí? ¿Es lo mismo?”. Entonces yo les dije que pensaran al respecto y si querían podían escribir en sus cuadernos lo que habían dicho esos compañeros: “el cambio de velocidad es igual que aceleración” a lo que procedí escribir en el tablero “ $a=\Delta v$ ”.
- 12) Ponerle un nombre al movimiento que sea de preferencia de cada quién y que la persona que lo bautizó, pueda entender y recordar ¿cómo es el movimiento? La niña que construyó la montaña rusa lo llamó “movimiento acelerado”. Otros nombres fueron: “caer”, “cambio 2.0”, “porque la pelota se mueve mucho”, “aceleración”, “caída desaceleración y aceleración”, “movimiento veloz”, “caída rápida”, “caída recta”, “caída libre”, “aceleración, velocidad que cambia”.

- 13) Finalmente reproduce el video con postproducción completamente donde se terminaba de mostrar el movimiento ya con los conocimientos construidos en el aula de clase.

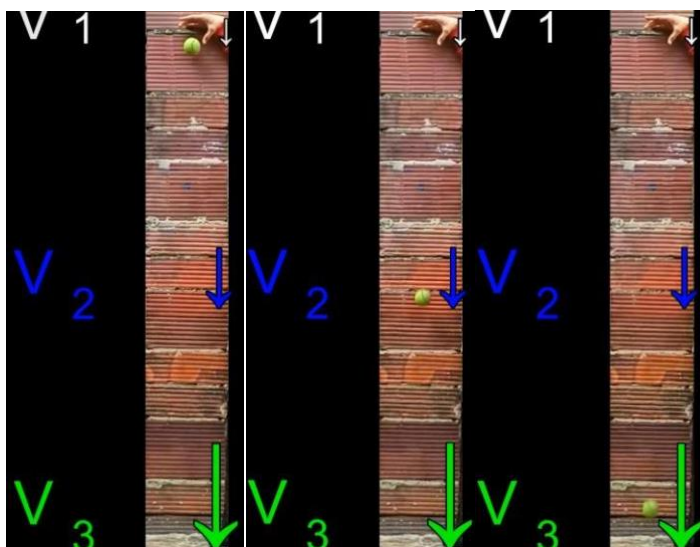


Ilustración 40 Imagen #12 por Daniel Rojas 2022. Ilustración 41 Imagen #13 por Daniel Rojas 2022.

Ilustración 42 Imagen #14 por Daniel Rojas 2022.

•Observaciones de actividad

Cabe resaltar que el diseño y desarrollo de esta actividad se destaca por ser metodológicamente mixta en la que la implementación impulsada por *mapeo* y *prototipo* tiene elementos propios y no propios de estos en la construcción del conocimiento científico. El mapeo se realizó de forma verbal, estilo actividad cultural: colectivamente se construyó el conocimiento científico tipo conversación entre participantes y fenómeno (mientras se fue observando y analizando el fenómeno, colectivamente todos los participantes fueron conversando respecto a este), remplazando en este caso la organización de ideas y observaciones; por nubes e inducción de palabras clave que se debe realizar posterior a la interacción del fenómeno (Algo característico en mapeo físico, ya que refleja su particularidad tecnológica como mapa), operando en tiempo real respecto a la interacción del fenómeno. Para este caso se reflejaron rasgos científicos procedimentales más tradicionales (ya que se trataba de conocimientos muy específicos) como proceso de observación del fenómeno, hipótesis, experimentación (experimentación didáctica haciendo uso de tecnologías en el aula de ciencias), análisis y conclusiones. Pero rasgos propios de *mapeo* y *prototipo* en términos no procedimentales sino socioculturales, a la hora de compartir y concebir observaciones y posturas de todos. Teniendo en cuenta que toda la actividad práctica y didáctica fue realizada por el profesor, pero la observación y análisis fue colectivo. A la vez que la

documentación de los participantes se hizo de forma individual y no global como es el caso de *mapeo*. Esto con el fin de observar y analizar diferencias en los resultados de las distintas formas en las que se aplicó la metodología impulsada por *mapeo* y *prototipo* (si es que las hay) teniendo en cuenta la documentación individual y diferencias entre la elaboración de equipos de trabajo.

Los datos de interés de esta experiencia en *Diario de campo* y algunos elementos del registro fotográfico se incluyeron en la descripción de la actividad.

Registro fotográfico.

Se encuentra en anexos 1.1

12. Análisis.

Los resultados obtenidos en esta implementación, nos muestra características propias de una investigación exploratoria, que, en este caso, dichos resultados están dados por factores culturales de la población y el contexto en el que se trabajó. A continuación, mostraremos un análisis fragmentado, evidenciando los factores culturales más influyentes en los resultados obtenidos con la implementación de mapeo y prototipo en pro de un acercamiento de movimiento acelerado en grado quinto del colegio Campestre Monte Verde I.E.D:

• Análisis sociocultural del entorno espacial.

Para este apartado, analizaremos el manejo del espacio y el comportamiento de los niños de grado quinto relacionándose con la implementación metodológica basada en mapeo y prototipo en la clase de ciencia. Según Guilles Deleuze y Félix Guattari, el ser humano es un animal segmentario, esto a su vez, forma parte de relacionarse con el entorno; “La segmentaridad es una característica específica de todos los estratos que nos componen. Habitar, circular, trabajar, jugar: lo vivido está segmentarizado espacial y socialmente” (Deleuze, Guattari. 1994). Teniendo presente que el colegio Campestre Monte Verde I.E.D y sus aulas son espacios en los que los estudiantes, y para este caso los niños de grado quinto se relacionan, bajo esta concepción, de formas que caracterizan su rol como estudiantes dentro de estos espacios, donde los espacios en los que se relacionan los niños logran modificar de una u otra manera el comportamiento, actividad y, por ende; el rol de los niños. “La casa está segmentarizada según el destino de sus habitaciones; las calles, según el orden de la ciudad; la fábrica, según la naturaleza de los trabajos y de las operaciones” (Deleuze, Guattari. 1994), continuando con esto, el colegio, según la naturaleza de las metodologías, que, para este caso, sucede un cambio de metodología en este contexto; la cual comparte algunos

elementos del manejo del entorno espacial respecto a la metodología anterior a esta implementación seguida por el grado quinto del colegio Campestre Monte Verde I.E.D. (metodología la cual está alineada por el manejo del espacio convencional en el aula de clases de la escuela, donde se suele centralizar la atención y formar filas). Teniendo en cuenta que esta implementación fue dinámica en el sentido que la forma de relacionarse de los estudiantes con el espacio fue diferente en cada sesión, mutando de un espacio liso a espacio estriado y viceversa, lo cual trataremos en específico y explicaremos a detalle más adelante, “Unas veces los segmentos diferentes remiten a individuos o a grupos diferentes, otras es el mismo individuo o grupo el que pasa de un segmento al otro” (Deleuze, Guattari. 1994).

Teniendo esto presente, analizaremos dos escenarios diferentes del mismo día 1 de la implementación con grado quinto:

Escenario 1:



Ilustración 43 Fotografía #1 por Daniel Rojas 2022.



Ilustración 44 Fotografía #2 por Daniel Rojas 2022.

Escenario 1.1:



Ilustración 45 Fotografía #22 por Daniel Rojas 2022.

- En este escenario podemos ver los siguientes *elementos espaciales* a considerar en el aula:
 - 1) la atención está descentralizada, es decir: la atención de la clase no está dirigida hacia una sola región del *espacio* del aula de clase, como puede ser el tablero o el cuaderno de cada quién. Todos los participantes, incluyéndome a mí como *participante motor del mapeo*, estamos jugando canicas (juego de cogidas para escenario 1.1) mientras pensamos ¿por qué las cosas se mueven? (para 1.1 comparar los movimientos del perseguido con su perseguidor); donde cada idea de cada niño fue registrada en mapeo posteriormente.
 - 2) El habitar del espacio de cada participante es dinámico, es decir, se mueven en el espacio del aula de clase (del patio para 1.1) atreves del tiempo. Se trasladan de un lado a otro, como si de nómadas se trataran en ese espacio según Deleuze y Guattari.
 - 3) No habitan el espacio de forma ordenada, es decir que no hay un patrón específico para ocupar el espacio más allá de no obstruir el espacio y la dinámica de los demás compañeros (para 1.1 habitan el espacio de forma mixta, en el que a la libertad de cada quién se proponía una meta y ellos se movían en el espacio de forma ordenada por ellos mismos.).
- Elementos socioculturales:
 - 4) En el escenario 1 Interactúan con juguetes, que en este caso son canicas (En el 1.1 interactúan con objetos de observación como su lápiz y papel).
 - 5) Interactúan entre compañeros de juego compartiendo sus ideas y con el entorno de forma activa. No piden permiso los participantes para decir lo que piensan, lo socializan entre sí, incluyéndome a mí como participante que les da una retroalimentación “no jerárquica” en términos de que no soy yo quién les enseña y les da las respuestas sino un participante más con quién socializar sus ideas para luego escribirlas, alimentando así el mapa a construir posteriormente.
 - 6) Sus expresiones únicas de sus personalidades están muy presentes y activas en participación. Se puede observar diversión y emoción en la expresión de sus rostros y el dinamismo con el que juegan y hablan de sus ideas.

Estos elementos espaciales y socioculturales permiten una construcción de conocimiento colectivo, donde la iniciativa de los estudiantes predomina, fomentando la participación activa de cada estudiante, dinamizando la actividad cultural no solo en la utilización y apropiación de su cultura para construir conocimiento sino también en la autonomía de cada uno de los estudiantes dentro del proceso de *mapeo* y *prototipado* del acercamiento de la temática trabajada, ya que no prima una estructura jerárquica sino una estructura abierta propicia para la multiplicidad, la diversidad y la creatividad.

Escenario 2:



Ilustración 46 Fotografía #29 por Daniel Rojas 2022.



Ilustración 47 Fotografía #30 por Daniel Rojas 2022.

Escenario 2.1:



Ilustración 48 Fotografía #31 por Daniel Rojas 2022

- En este escenario podemos ver los siguientes *elementos espaciales* a considerar en el aula:
 - 1) la atención está centralizada, es decir: la atención de la clase está dirigida hacia una sola región del *espacio* del aula de clase, se dirige a mí como *profesor participante motor de mapeo*.

- 2) El habitar del espacio de cada participante es estático, es decir, no se mueven de sus puestos a través del tiempo. Se quedan estáticos, como si de sedentarios se trataran en ese espacio según Deleuze y Guattari.
- 3) habitan el espacio de forma ordenada, es decir que hay un patrón específico para ocupar el espacio, formando filas de sus puestos. Donde sus puestos corresponden a los pupitres que cada estudiante usa habitualmente.
 - Elementos socioculturales:
- 4) Prestan atención a una autoridad que dictamina la dinámica de la clase.
- 5) Evitan el interactuar entre compañeros para no descentralizar la atención de la clase que se sitúa en una específica región del espacio: la del *profesor participante motor de mapeo*.
- 6) Piden permiso los participantes para decir lo que piensan, levantando la mano para pedir la palabra.
- 7) Sus expresiones únicas de sus personalidades no están muy presentes ni activas en participación. Se puede observar cómo los estudiantes se encuentran calmados y quietos, sin mucha participación, a excepción de cuando se les pregunta y se les pide su opinión, algunos estudiantes se animan a levantar la mano para expresar su punto de vista.

Desde Deleuze y Guattari el concepto de "liso" se refiere a una superficie o espacio sin divisiones ni límites claros. Es un espacio de flujo continuo, donde las conexiones y las líneas de fuga se extienden en múltiples direcciones. El liso es un terreno abierto y no jerarquizado, propicio para la multiplicidad, la diversidad y la creatividad. Por otro lado, el concepto de "estriado" se refiere a una superficie o espacio dividido en segmentos o estratos. Es un espacio organizado y estructurado, con líneas y fronteras definidas. El estriado implica la segmentación, la delimitación y la organización jerárquica. Es el territorio de las estructuras y las normas establecidas (Deleuze, Guattari. 1994).

En estos dos escenarios podemos apreciar bastante contraste en términos de *lo liso* y *lo estriado*, ya que en el escenario 1 se aprecia atención descentralizada, relación horizontal entre participantes y *comportamiento nómada* en términos de *habitar el espacio*, mientras que en el escenario 2 se aprecia atención centralizada, relación jerárquica entre participantes y comportamiento sedentario en términos de *habitar el espacio*. Donde siendo la misma implementación, pero en dos momentos distintos de la misma sesión de clase, tanto para el escenario 1 como para el escenario 1.1 se ve cómo esta implementación fluctúa entre un *espacio liso* y un *espacio estriado*.

“El espacio liso y el espacio estriado, -el espacio nómada y el espacio sedentario, -el espacio en el que se desarrolla la máquina de guerra y el espacio instaurado por el aparato de estado, no son de la misma naturaleza.” (Deleuze, Guattari, 1994, p. 483) Esto, haciendo alusión al manejo del espacio en el aula de clase de ciencias, vemos un escenario donde se ve horizontalidad y otro donde se ve jerarquía, “Debemos recordar que los dos espacios sólo existen de hecho gracias a las combinaciones entre ambos: el espacio liso no cesa de ser traducido, transvasado a un espacio estriado; y el espacio estriado es constantemente restituido, devuelto a un espacio liso”. (Deleuze, Guattari. 1994, p. 484).

Podemos entonces, ver como estos dos escenarios estudiados en la implementación con grado quinto se asocian entre sí con uno de estos espacios. Es pues, que la horizontalidad se asocia a un *espacio liso* y la jerarquía a un *espacio estriado*. Donde el *escenario 1* se observa entonces como un *espacio liso* y el *escenario 2* como un *espacio estriado*; “En un caso, se organiza incluso el desierto; en el otro, el desierto triunfa y crece; y las dos cosas a la vez. Pues bien, las combinaciones de hecho no impiden la distinción de derecho, la distinción abstracta entre los dos espacios. Por eso los dos espacios no comunican entre sí de la misma manera: la distinción de derecho determina las formas de tal o tal combinación de hecho, y el sentido de esa combinación (¿es un espacio liso el que es capturado, englobado por un espacio estriado, o es un espacio estriado el que se disuelve en un espacio liso, el que permite que se desarrolle un espacio liso?)” (Deleuze, Guattari. 1994).

Así pues, se desarrolla esta implementación en grado quinto del colegio Campestre Monte Verde I.E.D. relacionándose con espacio liso y espacio estriado entre sí. Construyendo de esta manera un espacio social en el que no se da en función de símbolos, sean estos institucionales o disciplinares, sino que se construye en función de un proyecto, el cual se matiza, modifica y construye en ese mismo contexto y por los mismos participantes, teniendo a estos como: los estudiantes y el docente motor de *mapeo*.

“Podemos dar por descontado que las representaciones del espacio poseen un alcance práctico, que se engastan y modifican las texturas espaciales, impregnadas de conocimientos e ideologías eficaces. Las representaciones del espacio tendrían de ese modo un impacto considerable y una influencia específica en la producción del espacio. ¿Pero cómo? Mediante la construcción, es decir, por la arquitectura, concebida no como la edificación de un «inmueble» aislado (palacio o monumento) sino en calidad de un proyecto inserido en un contexto espacial y en una textura, lo que exige

«representaciones» que no se pierdan en el simbolismo o en el imaginario” (Lefebvre, 2013).

Se resalta también aquí, cómo el espacio social no solamente fue construido en términos de interacción sino también en términos físicos, por ejemplo; la construcción de una montaña rusa por parte de uno de los participantes con ayuda de familiares en casa, los mapas físicos y el uso de tecnología.

• **Análisis de interacción social.**

Este análisis muestra cómo es el comportamiento de los participantes con sus compañeros y a qué se asocia este factor de interacción social teniendo en cuenta “*mapeo*” y “*prototipo*”.

Observando el comportamiento de los niños respecto a sus compañeros y a la “clase” podemos mencionar lo siguiente para cada uno.

En cuanto a mapeo:

Teniendo en cuenta el desarrollo de *mapeo* en toda la implementación, podemos ver cómo la relación personal es muy solidaria, resaltando rasgos humanos en los participantes a través del desarrollo de las actividades. Encaja de buena manera con las actividades, que en varias de estas estuvo de por medio el juego. Se resalta cómo en el *mapeo* 3 (el cual fue verbal) la interacción social se ve más fuerte en cuanto a compartir ideas, hipótesis, posturas y observaciones de los participantes se refiere; la socialización del tema es más dinámica y fresca, sin que esta sea muy lúdica, algo característico de los otros *mapeos* realizados en la implementación.

En cuanto a prototipo:

Teniendo en cuenta el desarrollo de prototipo en la implementación descrito en los datos, podemos ver que no funciona autónomamente. Debe ser guiado por alguien que les ayude (en este caso viene siendo el docente participante motor de *mapeo*) y les inspire a proponer e innovar en función de la dirección conceptual que se eligió a trabajar con el curso (en este caso movimiento acelerado) ya que en los datos se muestra cómo al comienzo de la implementación del *prototipo* se resaltaron rasgos no muy solidarios en los participantes con sus compañeros ni un trabajo en equipo en función del desarrollo de prototipo en la dirección conceptual (algo esencial de la Física). Esto, fue cambiando a medida que el docente participante motor de *mapeo* les va ayudando cada vez más y les da ideas de qué pueden hacer y qué pueden proponer, a la vez que motiva a

relacionarse como compañeros. Luego funcionó mejor y dando como resultado mejor desempeño a la hora de direccionar prototipo al área conceptual de la clase.

- **Análisis del factor juego.**

Teniendo presente los resultados, podemos decir que el juego fue un factor muy presente en el desarrollo de esta implementación. Desde la perspectiva de Martha Glanzer, el juego entra en la categoría de actividad cultural. Siendo la construcción de conocimiento científico una actividad cultural, el juego en esta implementación se aprecia como una manifestación cultural de la misma por parte de los participantes (Glanzer, 2013). Sucediendo en la primera actividad de la implementación un juego propuesto por el docente motor de *mapeo* y en las siguientes actividades construidas por ellos. Se puede ver una relación fuerte de la población que se trata de niños y niñas de un promedio de 10 años de edad, con el juego en el desarrollo de esta implementación.

“El juego siempre ha formado parte de la vida del ser humano, es una herramienta cultural necesaria de incorporar durante la primera infancia para poder así alcanzar la madurez física y psíquica en la adultez. El juego es el tronco de un árbol fecundo, al cual las nuevas situaciones que ha creado el progreso le han extendido ramas, en las que se pueden cobijar las necesidades cambiantes de una sociedad imprevisible. El juego en la infancia no es solo entretenimiento, sino que sobre todo es aprendizaje. Los niños utilizan el juego para construir su propia identidad y subjetividad. A través de él aprenden a relacionarse con los demás y con el mundo que les rodea.” (Glanzer, 2013).

Se puede entonces destacar: El juego es un elemento esencial en la implementación realizada en grado quinto del Colegio Campestre Monte Verde I.E.D.

- **Análisis disciplinar.**

Podemos observar cómo la herramienta de *mapa* en esta implementación puede llegar a construcciones disciplinares diferentes de lo habitual pero robustas en su contenido. Teniendo en cuenta que la frase construida a partir del primer mapa (actividad 1, juego de canicas) se compone de palabras, conceptos e ideas propias de la Física, a la vez que matices sociales e incluso poéticos; podemos decir que esta herramienta permite progresos considerables no solo a nivel lúdico de la implementación, sino que también en cuanto a las temáticas a desarrollar en ciencias se refiere, siendo en este caso particular Física. Teniendo en cuenta que las ideas y observaciones de todos y cada uno de los estudiantes sin excepción se tuvieron en cuenta para la construcción de las

frases articuladas a partir de los *mapeos*, esta metodología propicia la construcción de conocimiento colectivo. Si bien las palabras inducidas y la articulación de las frases fueron elaboradas por el facilitador, los términos utilizados en dichas frases fueron propuestos por los mismos estudiantes y el sentido de estos se conservan. También se puede observar cómo ciertos conceptos como *fuerza*, *impulso*, *velocidad* y *aceleración* (propios de la Física) se encuentran presente en el lenguaje de los participantes, ya que el mapa registra la información en palabras propias de los participantes.

Se destaca también que el potencial de la herramienta de *mapeo* en la implementación depende de su mismo desarrollo y de un buen seguimiento y acción del participante motor de *mapeo*, ya que la frase fruto del mapa es construida por el motor de *mapeo*, ya que está en sus manos la dirección conceptual de la frase que emana de la construcción colectiva de los participantes.

Por otro lado, se puede observar cómo ciertos registros en el *mapa 1* se tomaron en una nube que claramente tienen matices no disciplinarios de interés del tema a tratar. Ya que para un buen *mapeo* se requiere tener en cuenta todas las aportaciones de los participantes, en este caso se hizo lo mismo con la información no propia del tema propuesto a trabajar por el docente, incluyéndola en la frase final, lo cual le dio mayor profundidad al significado de la frase, dándole matices a esta, mostrando significado no solo para el tema físico, sino también para otros cómo puede ser el social. Siendo la frase construida: “El movimiento sucede por una interacción que produce fuerza, impulsando el cambio de velocidad en las cosas según sus formas y acontece a través del contacto, contagiando y expresando entrega.”. Dónde la palabra “expresar” inducida en el mapa resalta el factor humano en la frase construida.

En el *mapa 1* se pudo ver cómo el registro de las observaciones e ideas de los participantes que se dio centrada toda en una hoja, se relaciona con una mayor riqueza de elementos en el *mapa*. Ya que en el *mapa 2* (que las observaciones de los participantes fueron registradas en papeles individuales para ellos), se pudo observar cómo en la frase construida a partir del mapa muestra un significado más simple, aunque sustancial en cuestiones de desarrollo disciplinar de la implementación. En este se destacan los errores de ortografía de algunos estudiantes en el proceso de *mapeo* como prueba de plagio de la observación de otro compañero al interpretar ciertas letras de forma contraintuitiva al sentido de lo escrito. Es aquí donde vemos que el uso del lenguaje escrito en esta población se dificulta más en la construcción de conocimiento colectivo (al menos para dicha actividad) que el uso del lenguaje de forma oral, sea por impaciencia de algunos estudiantes a la hora de plasmar lo que piensan de manera

escrita o por desinterés en la dinámica de escribir (se aclara que dichos errores de ortografía fueron por una escasa minoría de los estudiantes). En cuanto al *mapeo* 3 que fue verbal y registrado de forma escrita e individual en el cuaderno de cada participante, se observa también un progreso a la dirección disciplinar, manteniendo el rasgo más importante del *mapeo* que es tener en cuenta lo dicho por todos los participantes. En este último no se relacionan las posturas de cada participante de forma escrita sino verbal. La dinámica verbal nos muestra un avance más rápido a la hora de hacer conjeturas y compartir ideas. Cabe destacar que para este caso el uso de símbolos escritos como flechas, letras y números permite cierta representación del conocimiento construido, pero de forma más abstracta que no necesariamente los estudiantes la comprenden más, agregando a esto, se podía notar que a la hora de usar dichos símbolos escritos en sus cuadernos se podía notar por parte de algunos estudiantes que lo hacían con un sentido más de cumplir con la actividad que de disfrutarla en sí. Sin embargo, el dibujar se apreció más espontaneidad, soltura y parecían disfrutarlo más. En cuanto a la participación oral se veían con bastante iniciativa de expresar sus puntos de vista.

- **Análisis estructural de mapeo.**

El último punto de este análisis reside en una clasificación de elementos que se consolida en cada *mapa*. A continuación, se muestra las relaciones que se dieron por cada mapa en términos de resultados de registro por cada uno:

Incluir en el mapa el elemento de la observación (cómo en los *mapas* 1, 2 y 3) muestra un resultado concreto en la descripción y análisis de lo observado, que en este caso lo observado tiene estrecha relación con la temática que se propuso trabajar. Algo que aporta a la parte disciplinar de la implementación.

Incluir en el *mapa* ideas ocurrentes de los estudiantes que pueden ser parte de una explicación del fenómeno que se observa (cómo en el *mapa* 1) muestra un resultado más robusto y profundo en cuanto a la estructura de la frase construida, enriqueciendo el significado de la frase.

El propiciar la interacción de observaciones e hipótesis de forma verbal y en tiempo real de la práctica de la actividad (cómo en el *mapeo* 3) muestra un resultado más rápido en cómo se desenvuelve la construcción de conocimiento científico de forma colectiva por parte de los participantes, además de que las observaciones y relaciones que hacen algunos participantes influyen a las observaciones y relaciones que hacen otros.

Incluir en el mapa el elemento de la descripción (cómo sucede en el *mapa 2*) muestra un resultado más conciso a lo observado, pero a la vez más simple, evidenciado en la frase construida “Si alguien va a una misma velocidad y quién lo persigue va a una mayor velocidad, para no dejarse alcanzar debe aumentar su velocidad”. Los resultados muestran como a nivel de escritura es más detallada la implementación cuando la atención de documentación se centra en una sola hoja, ya que en papeles individuales: algunos participantes expresaban pereza de escribir y plagio en una ocasión. En el caso de *mapeo* verbal la escritura individual es la más grande en extensión. Esto último se relaciona con el tipo de espacio que se construye, ya que es el único en el que el factor lúdico disminuye y esta diferencia es remplazada por una mayor socialización y atención a lo que cada quién registra de esta en su cuaderno personal y su atención en cuanto a observación y no a socialización está formalizada al tablero dónde es proyectado el vídeo beam.

13. Conclusiones.

En esta implementación, surgida a partir de una metodología de investigación exploratoria, la cual aplica de diversas maneras las metodologías de *mapeo* y *prototipo* en función de un acercamiento de movimiento acelerado en grado 5 del Colegio Campestre Monte Verde I.E.D se puede ver una relación provechosa de estas metodologías con el acercamiento de temas científicos, particularmente de conceptos Físicos a los niños y niñas de este curso. Donde en estas metodologías media el juego en su relación con la implementación, la cual, teniendo en cuenta que fue una implementación que cabe en las dinámicas que se proponen en el modelo de campos de pensamiento para el área de ciencia y tecnología, debido a su relación de los estudiantes con la tecnología como artefactos, dispositivos, juguetes, mapas, esquemas de prototipo, etc. Y la capacidad de dicha implementación para generar espacios integrales (que tienen en cuenta aspectos cognitivos, corporales, contextuales y culturales) de construcción de conocimiento científico como actividad cultural en grado quinto del IED Colegio Campestre Monte Verde: la presente monografía, teniendo en cuenta su desarrollo, resultados y análisis de estos, se plantea como una propuesta didáctica para el acercamiento de movimiento acelerado a grado quinto. Ya que sus resultados sorprenden con el potencial de la propuesta didáctica tanto para el desarrollo de temas Físicos en grado 5, para relacionar la ciencia y la tecnología con los estudiantes y para desenvolverse bajo el modelo de campos de pensamiento, compartiendo su enfoque. Donde este enfoque compartido se ve reflejado en la constante presencia de los aspectos corporales; vistas en el juego, participación

haciendo uso de su motricidad gruesa y fina, tanto para correr, agacharse, lanzar, escribir y dibujar, cognitivos; vistos en el conocer a través del manejo del espacio, la observación y análisis de diversas acciones y actividades, el hablar y escuchar las diversas observaciones de los participantes, contextuales; los diversos elementos que se hicieron uso de su entorno y sus saberes cotidianos y culturales; costumbres, jerga y cercanía con diversos elementos que propiciaron el acercamiento y relación de los temas abordados. Desarrollando así contenidos disciplinarios incorporando recursos didácticos y lúdicos que apoyan el aprendizaje de los estudiantes.

La propia intencionalidad de la implementación crece y da resultados que escapan de su propia intención, surgiendo así una propuesta didáctica que mantiene fresco el factor humano y pone de manifiesto los saberes culturales de los estudiantes de manera orgánica, donde estos a su vez operan en función de la construcción de conocimiento científico por parte de los estudiantes, con cualidades lingüísticas propias de los estudiantes, lo cual hace al conocimiento científico más cercano y significativo para ellos.

Se concluye también que el rol del docente no cae necesariamente en la posición jerárquica en cuanto a aprendizaje de los estudiantes se refiere. Se evidencia también que una construcción del espacio de forma dinámica en cuanto a movimiento y atención de los estudiantes, alternando entre espacio liso y espacio estriado, clave para el desarrollo de la implementación. El movimiento de las diversas construcciones del espacio social en esta implementación está muy relacionado con el juego.

El juego ocupa un papel importante para llamar la atención de los niños y niñas, crucial para el desarrollo de la construcción de conocimiento científico, ya que si no es del interés de ellos ¿Por qué activamente se animarían a construir dicho conocimiento?

Es entonces dónde el docente motor de *mapeo* debe enfocar el juego que a ellos les divierte (teniendo en cuenta la viabilidad y pertinencia de este) en pro de temáticas propuestas en los conocimientos a construir, así; no se busca imponerles un juego que posiblemente no valla con la población ni contexto, para que aprendan las temáticas de interés del docente, sino todo lo contrario. Entonces el juego debe surgir de ellos o que este se proponga en función de los intereses lúdicos de la población (que en este caso son niños y niñas del grado quinto del Colegio Campestre Monte Verde I.E.D), siendo entonces estos juegos enfocados por y junto con la población a las temáticas a desarrollar, de forma que jugando aprenden y no juegan para aprender.

Se concluye entonces que en esta implementación es clave la construcción de espacio liso para propiciar la actividad de los niños. También se concluye que es indispensable generar transiciones de espacio liso y estriado en cuanto a la centralización de la atención, esto para consolidar una socialización consecuente con la dirección disciplinar propuesta. En cuanto a *prototipo*, como docente se debe hacer un seguimiento y acompañamiento, ayudando e incentivando a los estudiantes a proponer sus ideas en relación a sus proyectos.

Con este trabajo se concluye que la implementación de las metodologías de *mapeo* y *prototipo* en relación con la construcción de conocimiento científico en grado quinto puede dar resultados concretos y precisos en cierta parte del aspecto disciplinar, pero a la vez abiertamente incierto e impreciso en cuanto a lo que se puede evocar y enunciar en su desarrollo, resaltando rasgos humanos tanto en los estudiantes como en el docente. Los conocimientos que se construyen en la implementación de esta propuesta didáctica comparten rasgos disciplinares, haciendo uso de los saberes culturales de la población para dicha construcción y no necesariamente por exportación de conocimientos del docente. Esta propuesta didáctica se sirve de una parte disciplinar haciendo uso de tecnologías como mapa, juguetes, cámara de video y otros medios digitales. Por otra parte, podemos ver cómo esta propuesta didáctica que se expresa a través de su propia historia como implementación, no se disuelve en las metodologías impulsoras de la implementación, sino que recoge las formas en las que se relaciona de manera provechosa en cuanto a la construcción de conocimientos científicos, conservando una esencia propia de su contexto de aplicación.

14. Bibliografía.

- Ardila, A., Rosselli, M. y Matute, E. (2005). *La neuropsicología y los problemas de aprendizaje*. México D.F.: Manual Moderno.
- Ayala Mercedes, Malagón Francisco y Guerrero German. (2010). *La enseñanza de las ciencias desde una perspectiva cultural*. Colombia: Universidad Pedagógica Nacional.
- Camacho Jorge. (2016). *La Enseñanza de la física a través de las competencias de los institutos educativos públicos del nivel medio en el municipio de Chiquimula en Zacapa*. Chiquimula: Universidad Rafael Landívar, Facultad de Humanidades, Licenciatura en la enseñanza de matemáticas y Física.
- Zelada Audelia. (2013). *Metodología Para La Enseñanza De La Matemática*. Quetzaltenango: Facultad de Humanidades, Universidad Rafael Landívar.

- Deleuze Gilles y Guattari Felix. (1994). *Mil Mesetas*. España: Editorial Pre Textos.
- Flores Erick. (2008). *Geometría analítica desde una perspectiva Gardneriana*. México: Instituto Politécnico Nacional, Escuela superior de Física y Matemática.
- Guaicha Adrián. (2017). *El problema contextual como estrategia didáctica en el aprendizaje de la caída libre de los cuerpos en los estudiantes de primer año de bachillerato general unificado de la unidad educativa HNO Ángel pastrana corral de Loja periodo 2015-2016*. Ecuador: Universalidad Nacional, Facultad de la Educación, el Arte y la Comunicación.
- Garzón Luis, Restrepo Francisco, Martínez Liliana, Legarda Marina, Pérez Ángel Y Carrasco Gloria. (2007). *Orientaciones curriculares para el campo de Ciencia y Tecnología*. Colegios Públicos de excelencia para Bogotá.
- Glanzer Martha. (2013). *El juego en la niñez*. España: Capitán Swing.
- Lev. Vygotsky. (2012). *Pensamiento y Lenguaje*. Siglo Editorial.
- Lev. Vygotsky. (2013). *Obras Escogidas - iv: Desarrollo de los intereses en la edad de transición*.
- León, M. (2015, febrero 10). *Suma México 15 años de bajas calificaciones*. *El Universal*. México.
- Larroyo, F. (1981). *Historia general de la pedagogía (17a. ed.)*. México: Porrúa.
- Solbes Jordi, Montserrat Rosa y Furió Carles. (2007). *El desinterés del alumnado hacia el aprendizaje de la ciencia: implicaciones en su enseñanza*. Universidad de Valencia.
- Lefebvre Henri. (2013). *La construcción del espacio*. España: Capitán Swing.
- Morin Edgar. (1994). *El método 3 - El conocimiento del conocimiento*.
- Morin Edgar. (1997). *Los siete saberes necesarios de la educación del futuro*. Multiversidad Mundo Real.
- Morin Edgar. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Unesco, Santillana.
- GRECE. (2007). Colegios públicos de excelencia para Bogotá: orientaciones para la discusión curricular por campos de pensamiento. Bogotá sin indiferencia.
- GRECE. (2007). Orientaciones curriculares para el campo del pensamiento histórico: Colegios públicos de excelencia para Bogotá. Bogotá sin indiferencia.
- GRECE. (2007). Orientaciones curriculares para el campo del pensamiento matemático: Colegios públicos de excelencia para Bogotá. Bogotá sin indiferencia.
- GRECE. (2007). Orientaciones curriculares para el campo de ciencia y tecnología: Colegios públicos de excelencia para Bogotá. Bogotá sin indiferencia.
- GRECE. (2007). Orientaciones curriculares para el campo de comunicación, arte y expresión: Colegios públicos de excelencia para Bogotá. Bogotá sin indiferencia.
- Lafuente Antonio y Cancela Mariana. (2018). *Cómo hacer un prototipo*. España: La aventura de aprender.

- Lafuente Antonio y Patricia Horrillo. (2018). *Cómo hacer un mapeo colectivo*. España: La aventura de aprender.
 - Piaget Jean. (2012). *La equilibración de las estructuras cognitivas. Problema central del desarrollo*. Siglo Editorial.
 - Pérez Jorge, Duque Juan y Valencia Carlos. (2014). *la influencia del lenguaje verbal y visual en el proceso de aprendizaje del concepto de límite*. Colombia: Universidad de Antioquia, Facultad de Educación.
 - Piñeros Viviana. (2018). *Didáctica de la física y matemáticas: Enseñanza del movimiento uniformemente acelerado y la función cuadrática*. Colombia: Universidad Pedagógica Nacional, Facultad de Educación.
 - Rivera Luis. (2020). *Acercamiento a la ciencia en la educación primaria*. México: Revista para profesores de educación básica.
 - Zamorano Alicia. (2015). *La práctica de la enseñanza de la matemática a través de las situaciones de contingencia*. Barcelona: Universidad Autónoma, Departamento de la Didáctica de la Matemática y de las Ciencias Experimentales.
-

15. Anexos.

En esta sección se encuentran archivos de registro, tanto fotográfico como audiovisual de la presente monografía. Estos archivos son complementos de interés que facilitan la comprensión del seguimiento de la implementación realizada.

1.) Registro fotográfico de Actividad 4:



Ilustración 49 Fotografía por Daniel Rojas 2022.



Ilustración 50 Fotografía por Daniel Rojas 2022.



Ilustración 51 Fotografía por Daniel Rojas 2022.



Ilustración 52 Fotografía por Daniel Rojas 2022.

1.1) Registro fotográfico complementario de Actividad 4.1 (algunos cuadernos modelo):

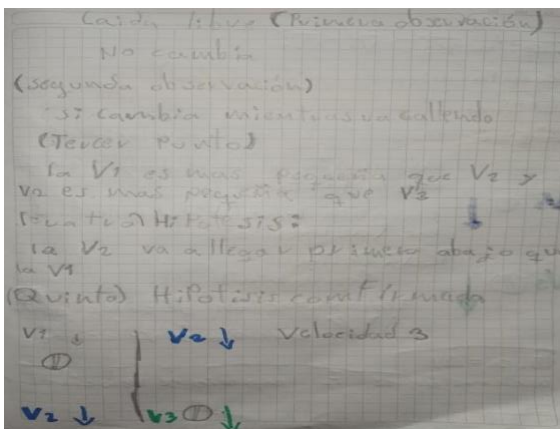


Ilustración 53 Fotografía por Daniel Rojas 2022.

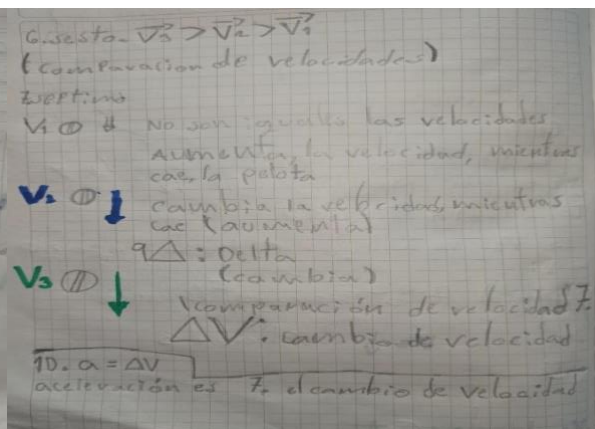


Ilustración 54 Fotografía por Daniel Rojas 2022.

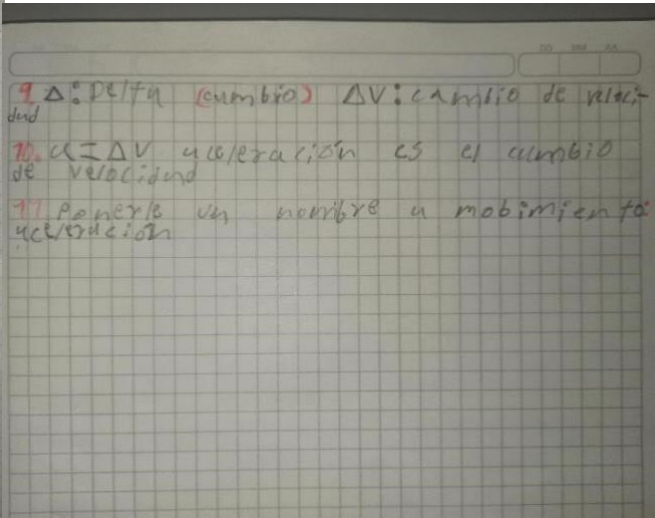
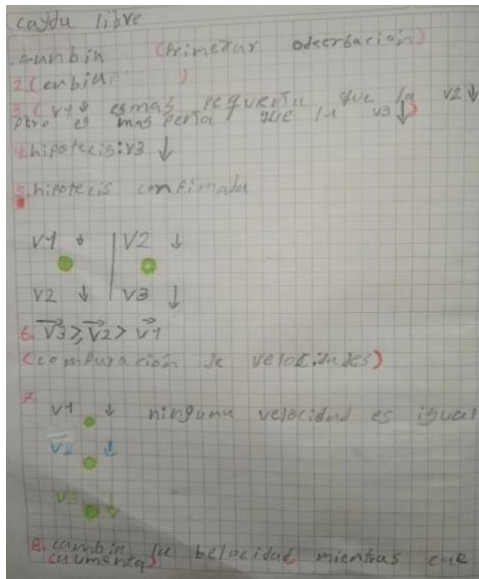


Ilustración 55 Fotografía por Daniel Rojas 2022.

Ilustración 56 Fotografía por Daniel Rojas 2022.

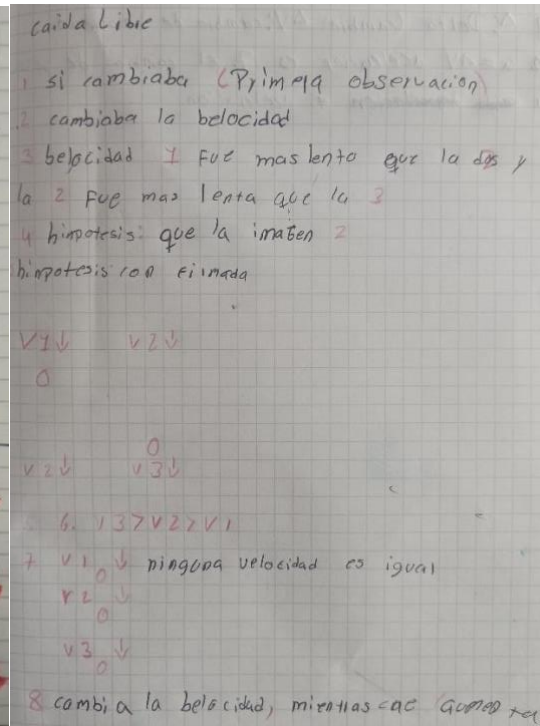
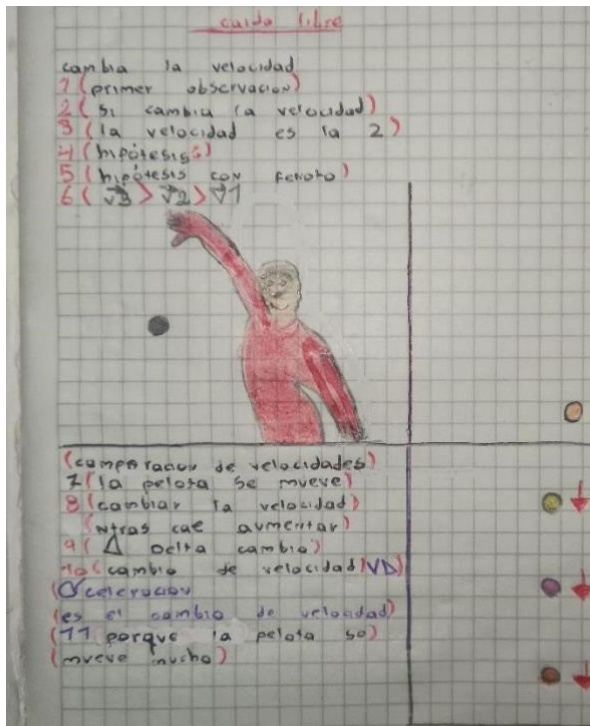


Ilustración 57 Fotografía por Daniel Rojas 2022.

Ilustración 58 Fotografía por Daniel Rojas 2022.

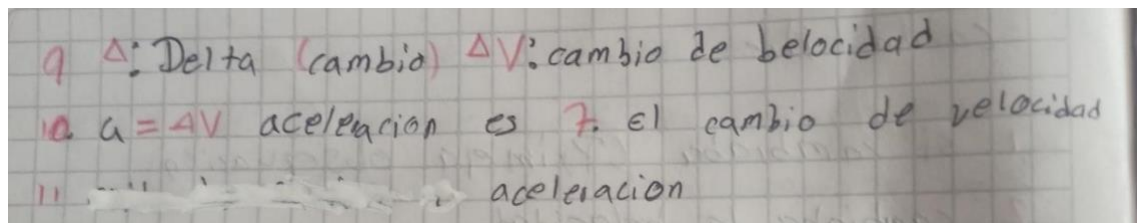


Ilustración 59 Fotografía por Daniel Rojas 2022.

Evaluación miércoles (BETASAB)

La Tercundación:
Caida Libre

1. Velocidad de la pelota a m. Tercundación
si cambia cuando va bajando

(PRIMERA OBSERVACION)
(SEGUNDA OBSERVACION) S. Cambia la velocidad

(3) la V1 Es mas pequeña que V2 la V3 Es mucho mas grande que V2

(4) H. Pórtess: Yo creo que la Imagen 2 va a llegar primero abajo.

(5) H. Pórtess: Continúa

V1 V2

V3 V2

(6) V3 > V2 > V1 (Comparación de Velocidades)
V1 + Las velocidades no son iguales.
V2 = el aumento

Ilustración 60 Fotografía por Daniel Rojas 2022.

8 Cambia las velocidades mientras cae (AUMENTA) 9 Δ : DELTA (CAMBIO) ΔV : Cambio de VELOCIDAD $10 a = \Delta V$

II Movimiento Acelerado

11 $a = \frac{\Delta V}{\Delta t}$

Ilustración 61 Fotografía por Daniel Rojas 2022.

Caida Libre

codia lade los du

Paratesis

1. Primera Observación es valido

2. Caidas a delos du

3. de los du 1 es pequeña de los du 2. es mas rapida

h. n. i. l. a. t. e. s

5. 6 v1 → v2 → v3 (Comparación)

7. v_1 v_2 v_3

las velocidades no son iguales es Frelias

8. cambiar la velocidad mientras cae (aumentar)

9. Δ : Delta ΔV : cambio de velocidad

Ilustración 62 Fotografía por Daniel Rojas 2022.

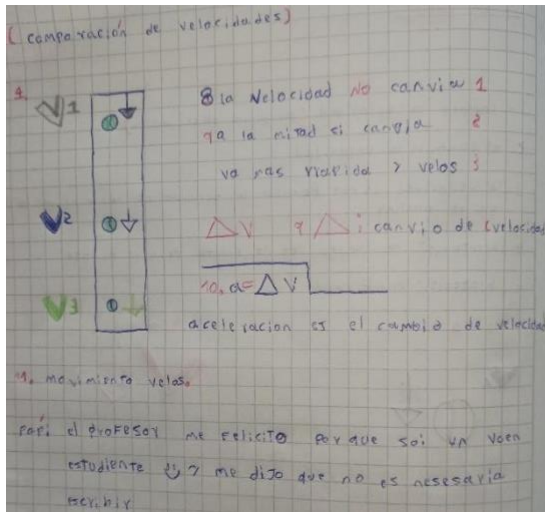


Ilustración 63 Fotografía por Daniel Rojas 2022.

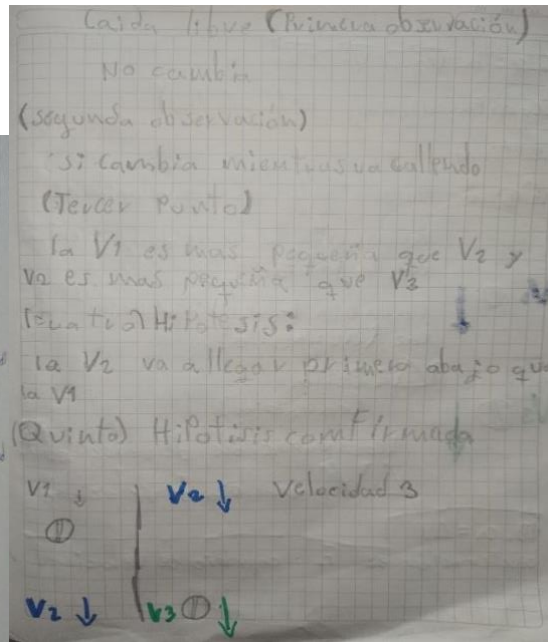


Ilustración 64 Fotografía por Daniel Rojas 2022.

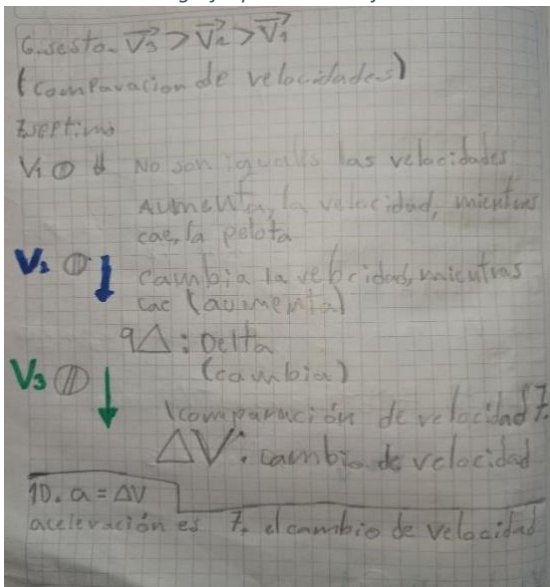


Ilustración 65 Fotografía por Daniel Rojas 2022.

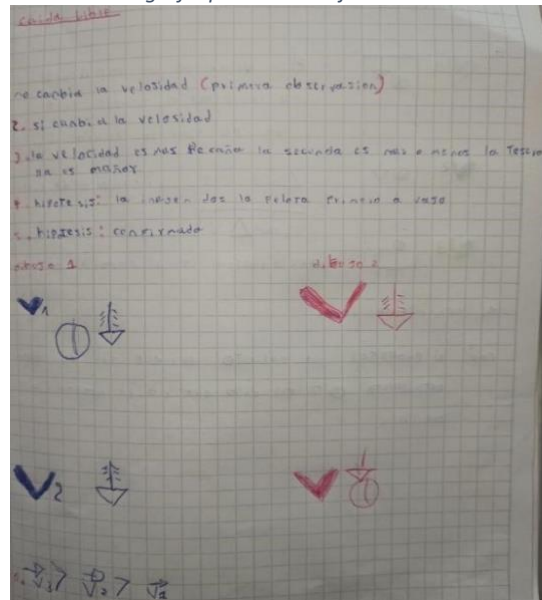
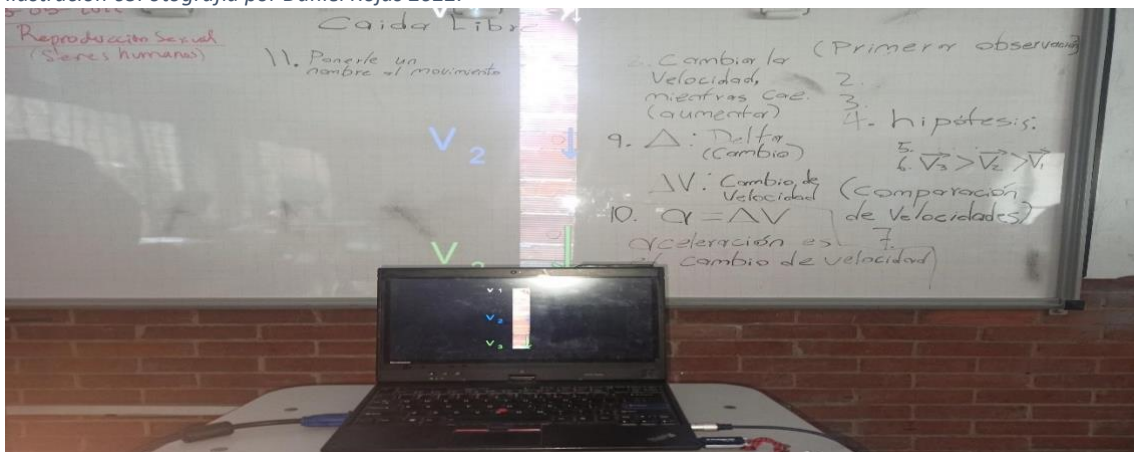


Ilustración 66 Fotografía por Daniel Rojas 2022.



(Fotografía del espacio en la socialización y desarrollo de la actividad 4.1) Ilustración 67 Fotografía por Daniel Rojas 2022.

2) vídeos correspondientes a cada actividad que se encuentran cargados en la carpeta de Google Drive asignada a esta monografía.

Actividad 1: video 1, video 2, video 3.

Actividad 2: vídeo 4, vídeo 5, vídeo 6.

Actividad 3.1: video 7.

Actividad 3.2: video 8, video 9.

Dirección de carpeta de Google Drive:

<https://drive.google.com/drive/folders/1IT3lUblveuLfz0AFwKMtKVPx55Xw-Dlu>
