



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**
1803

Facultad de Educación

**EL USO DE LOS VIDEOJUEGOS PARA LA ENSEÑANZA DEL MOVIMIENTO
(FÍSICA) Y SUS RELACIONES CON LA CONSTRUCCIÓN DISCURSIVA DEL
CONOCIMIENTO CIENTÍFICO DE LOS NIÑOS Y NIÑAS DEL GRADO QUINTO
DE LA I.E SAN BENITO**

**TRABAJO PRESENTADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIADA EN
PEDAGOGÍA INFANTIL**

Jenyfer Dayana Piedrahita

María Alejandra Ríos Foronda

ASESOR

WILMAN RICARDO HENAO GIRALDO

Magíster en Educación

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

FACULTAD DE EDUCACIÓN

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN INFANTIL

LICENCIATURA EN PEDAGOGÍA INFANTIL

MEDELLÍN- 2016

EL USO DE LOS VIDEOJUEGOS PARA LA ENSEÑANZA DEL MOVIMIENTO (FÍSICA) Y SUS RELACIONES CON LA CONSTRUCCIÓN DISCURSIVA DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO DE LOS NIÑOS Y NIÑAS DEL GRADO QUINTO DE LA I.E SAN BENITO

Resumen

La siguiente investigación ostenta los resultados arrojados por un estudio de caso en el que participaron seis niños, seleccionados entre un grupo de 44 estudiantes, con quienes se hizo uso de distintos videojuegos de tipo comercial, para generar procesos de enseñanza y aprendizaje alrededor de conceptos básicos que fundamentan el tema del movimiento desde la rama de la física, constituyéndose así en objeto de estudio, las construcciones discursivas, verbales y no verbales, generadas a partir de los mencionado, por dichos estudiantes, a nivel individual y grupal. Los hallazgos de este trabajo, muestran que el uso de los videojuegos, constituye una apuesta positiva para la enseñanza de este tipo de temas enmarcados en la rama de la física, más aun tratándose del nivel educativo de básica primaria, donde tiende a haber poco o nulo abordaje de estos contenidos en el contexto colombiano. Asimismo, los hallazgos muestran que la construcción discursiva del conocimiento científico, que si bien es una teoría didáctica que ha sido poco explorada, se constituye a su vez en una apuesta positiva para la enseñanza de este tipo de contenidos por cuanto se corresponde con la lógica con la que los estudiantes construyen conocimiento.

Palabras clave

Videojuegos, aprendizaje, construcción discursiva, física, movimiento, enseñanza.

Tabla de contenido

Resumen.....	2
Introducción	5
Planteamiento del problema	9
Objetivos	12
Objetivo general	12
Objetivos específicos	12
Marco teórico	13
Uso de los videojuegos en el campo educativo	13
La enseñanza del movimiento	17
La unidad didáctica.....	17
<i>Enseñanza directa.</i>	<i>18</i>
<i>Ejemplos generados a partir de situaciones cotidianas</i>	<i>18</i>
<i>Uso de los videojuegos para la enseñanza del movimiento.....</i>	<i>19</i>
Construcción discursiva del conocimiento científico	20
Construcción individual y construcción colectiva.	21
Construcciones de tipo verbal y no verbal.	23
Diseño metodológico	23
Resultados y análisis	28
Uso de los videojuegos en el campo educativo	29
Motivación.....	29
Aprendizaje de saberes específicos	33
Enseñanza del movimiento	38
Unidad didáctica.....	39

<i>Enseñanza directa</i>	39
<i>Uso de los videojuegos para la enseñanza del movimiento</i>	42
<i>Ejemplos generados a partir de situaciones cotidianas</i>	46
Construcción discursiva del conocimiento científico	48
Construcciones verbales y no verbales a nivel individual	50
Construcciones verbales y no verbales a nivel colectivo	56
Relaciones entre el uso de los videojuegos para la enseñanza del movimiento y la construcción discursiva del conocimiento científico de los estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa San Benito	63
Conclusiones	70
Referencias bibliográficas	71

Introducción

La presente investigación, está centrada en el uso de distintos videojuegos, cuyas características permitieron generar procesos de enseñanza y aprendizaje, alrededor de conceptos básicos que fundamentan el tema del movimiento desde la física, como rama del área de ciencias naturales.

Dichos videojuegos fueron utilizados por un grupo de estudiantes del grado quinto de básica primaria de La Institución Educativa San Benito ubicada en la ciudad de Medellín-Antioquia; en el marco de una unidad didáctica aplicada y orientada por dos maestras investigadoras, quienes así generaron acercamientos por parte de estos estudiantes, hacia los conceptos de sistema de referencia, trayectoria, distancia, desplazamiento, rapidez y velocidad; que se constituyen en contenidos poco abordados en este nivel educativo en el contexto colombiano y que de acuerdo a la bibliografía rastreada en el levantamiento de antecedentes investigativos de este ejercicio, no han sido abordados a través del uso de videojuegos, en la esfera nacional y local.

En este sentido, las aproximaciones a tales conceptos fueron promovidas y analizadas a la luz de la construcción discursiva del conocimiento científico, una teoría didáctica que si bien, de acuerdo a la bibliografía que se ocupa de su estudio, -incluyendo el presente trabajo-, facilita los procesos de enseñanza y aprendizaje en el área de ciencias naturales, se constituye a su vez en un campo poco explorado; además, la escasa bibliografía que hay al respecto, se centra en las construcciones discursivas verbales, obviando las de tipo no verbal, a diferencia de esta investigación que se ocupa de ambos tipos de construcciones, encontrando

principalmente en las construcciones de tipo no verbal un potencial considerable y que amerita posterior tratamiento desde nuevas líneas investigativas, pues dicho tipo de construcciones en este trabajo, representaron la oportunidad de acceder a formas más diversas, explícitas y tangibles de delimitar los conceptos por parte de los estudiantes, en comparación con las de tipo verbal.

A propósito de los alcances y limitaciones que surgieron de acuerdo a la adopción de dicha teoría didáctica en este ejercicio investigativo, vale decir que dichas construcciones verbales y no verbales, a su vez, fueron promovidas y analizadas a nivel individual y colectivo, encontrando en ambos campos, oportunidades distintas de generar acercamientos a los conceptos objeto de estudio, aunque en este trabajo, se le dio preponderancia al plano individual en el momento previo al abordaje de los conceptos, por lo que queda la inquietud y la curiosidad, de saber cuáles hubiesen sido las construcciones que los niños hubiesen generado a priori, a nivel colectivo, alrededor de cada uno de los conceptos, así como los avances que luego se hubiesen evidenciado a partir de ello. De igual modo, en el plano individual se le dio preponderancia a las construcciones de tipo no verbal, aunque fue algo intencionado que permitió un acceso amplio a las explicaciones que los niños ya tenían sobre los conceptos a estudiar.

De otro lado, vale anotar que resultó un poco complejo para las maestras investigadoras, hallar palabras que en dicho momento previo, sirvieran de puente para la indagación de saberes previos alrededor del concepto de sistema de referencia, por lo que esto, podría convertirse en contenido de un ejercicio investigativo posterior. En torno a los demás conceptos, no se evidenció tal dificultad pues se consideró que sería más factible que los

niños generaran asociaciones al respecto.

Adicionalmente, cabe decir que si bien los videojuegos implementados constituyeron una herramienta útil para generar en los estudiantes, acercamientos hacia los conceptos puesto en cuestión, estos y en sí, los videojuegos en general, presentan limitaciones para permitir el abordaje de distintos conceptos físicos, principalmente si se trata de magnitudes vectoriales, por ende, este podría también convertirse en tema objeto de estudio de posteriores trabajos.

Ahora bien, el trabajo está distribuido de la siguiente manera: En primera instancia se presenta el planteamiento del problema, orientado este a partir de un esquema que recoge distintos hallazgos generados del levantamiento de antecedentes investigativos y de otros asuntos tenidos en cuenta por las maestras investigadoras que convocan el análisis y que aportan elementos para evidenciar el problema. Entre dichos elementos, está la descripción de la institución educativa y la población con la que se llevó a cabo el ejercicio, de lo cual se desprende la pregunta de investigación y a su vez, el objetivo general que guía todo el trabajo junto con los objetivos específicos que permiten dar respuesta al general.

Más adelante, aparece el marco teórico en el que se delimitan cada una de las categorías que dan sustento al ejercicio investigativo, partiendo de las subcategorías que les sirven de apoyo, a la luz de planteamientos teóricos, generados por los autores.

Enseguida, se presenta la ruta metodológica que se siguió para dar lugar a esta investigación; de modo que allí se describen el enfoque, el paradigma y el tipo de estudio acogidos; a saber, enfoque cualitativo, paradigma interpretativo y el estudio de caso.

Asimismo se describen las técnicas e instrumentos utilizados para la recolección de información; esto es, la observación participante y la videograbación, así como los diarios de campo y los trabajos realizados por los niños. Más aún, allí se describe el proceso que se siguió para dar lugar a la sistematización y el análisis de los hallazgos, donde tienen lugar importante las redes sistémicas y los cuadros comparativos. Después de eso, se presentan las consideraciones éticas que dieron aval al desarrollo de este trabajo.

Posteriormente, aparecen los hallazgos y resultados arrojados a la luz de cada una de las categorías que como ya se dijo, dan sustento al ejercicio investigativo y a su vez, se constituyen en objeto de análisis, por cuanto permiten dar respuesta a los objetivos específicos planteados. Estas categorías son, el uso de los videojuegos en el campo educativo, la enseñanza del movimiento y la construcción discursiva del conocimiento científico. Una vez se presenta el análisis de cada una, aparece un capítulo que presenta las tensiones entre ellas y así, permite dar respuesta al objetivo general.

Luego de eso, aparecen las conclusiones que fueron generadas a raíz de todo el proceso investigativo y en relación también con las distintas categorías ya analizadas.

Como último asunto, aparecen referenciados los anexos de la investigación, en los que se recoge información diversa que clarifica y sirve de complemento a cada uno de los distintos momentos del presente ejercicio. Allí, se encuentran los antecedentes investigativos, la unidad didáctica implementada, los distintos instrumentos de recolección de información y también los que guiaron el análisis de hallazgos.

Planteamiento del problema

Las ideas que aparecen en este capítulo, están orientadas por un esquema (Ver anexo 3.4). que reúne las carencias u omisiones que fueron halladas a nivel nacional y local, en torno al uso de los VJ para la enseñanza de temas propios de la física, como lo es el movimiento; así como en torno a la enseñanza de este tipo de contenidos en básica primaria. De igual forma, incluye hallazgos sobre la construcción discursiva del conocimiento científico, lo cual surgió, al igual que los asuntos anteriores, como fruto de la revisión bibliográfica que se llevó a cabo en el levantamiento de antecedentes investigativos (Ver anexo 3.). Adicionalmente, el esquema ostenta hallazgos que surgieron de la lectura de los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales (MEN 2004), -teniendo en cuenta que la física es una rama propia de esta asignatura-; así como también, contiene planteamientos que surgen, de la experiencia que han tenido las autoras de este trabajo, en el acercamiento a prácticas de enseñanza desarrolladas en dicha asignatura, en el nivel educativo mencionado.

Así pues, partiendo de los datos que ostenta dicho esquema, vale agregar que el presente ejercicio investigativo fue ejecutado en la Institución Educativa San Benito; un plantel de carácter mixto ubicado en el centro de la ciudad de Medellín, el cual fue habilitado desde enero del año 2015, para proporcionar educación pública en los niveles académicos de preescolar, básica y media, bajo la modalidad de jornada única, a un total de 510 estudiantes quienes en su mayoría, procedían de las Instituciones Educativas Madre Marceliana y Francisco José de Caldas, sedes antiguas de la Institución Educativa Tulio Ospina.

De forma particular, el grupo que cursó el grado quinto de básica primaria en esta

institución en el año 2016, que fue el grupo seleccionado para llevar a cabo esta investigación, estuvo conformado por niños y niñas, con edades que oscilaban entre los 10 y los 14 años. Estos estudiantes, en términos generales, atravesaban realidades sociales complejas: Algunos procedían de fundaciones ya que no vivían con sus padres, mientras que otros, eran miembros de familias extensas, ubicadas en sectores del centro de la ciudad, caracterizados por flagelos como la prostitución y la drogadicción. Adicionalmente, algunos de ellos trabajaban en dicho contexto, desarrollando labores informales como la venta de accesorios para teléfonos celulares.

No obstante, a diferencia del común denominador de los estudiantes de la institución, quienes según Durango & Pineda (2011), presentaban bajo rendimiento académico y desmotivación hacia el aprendizaje en las distintas asignaturas, estos estudiantes, en general, presentaban un rendimiento académico satisfactorio, así como motivación por el aprendizaje en las distintas áreas, incluyendo la de ciencias naturales, sin embargo, la enseñanza que impartía la maestra titular del grupo en esta asignatura, coincidía con las prácticas aludidas en los antecedentes investigativos (Ver anexo 3.3.); es decir, ella al igual que el común de los maestros responsables de dictar el área de ciencias naturales en este nivel académico, priorizaba el abordaje de contenidos propios de ramas disciplinarias como la biología y el medio ambiente; invisibilizando en gran medida, la enseñanza de contenidos enmarcados en ramas como la química y la física.

Por otra parte, el grupo de niños frecuentaba y disfrutaba el uso de distintos VJ, pues al estar en la sala de sistemas, la mayoría dedicaba su tiempo libre al uso de estos. Además, en general, eran niños expresivos y participativos, pues se mostraban interesados por traer al

aula, sus ideas y experiencias cotidianas, pese a lo cual, tendían a verse implicados en el desarrollo de ejercicios que dejaban de lado, tales ideas y experiencias.

A partir del panorama planteado, se vio la necesidad de dar lugar a procesos de enseñanza y aprendizaje alrededor del área de la física, en el nivel académico de básica primaria, de un modo vivencial, experiencial y cercano; con el propósito de contribuir a superar la situación de invisibilización de esta rama disciplinaria, ya que como lo muestra el esquema 1, es algo que ocurre a pesar de que los estándares curriculares de CN, estipulan que la enseñanza de esta debe tener lugar desde el nivel de básica primaria. Dichos procesos, se emprendieron también con el propósito de superar el abordaje tradicional de tal área, en tanto “rama dura” de las CN, así como para contribuir a la generación de bibliografía sobre la enseñanza de la física en primaria, a través de recursos y metodologías, cercanas y motivantes para el estudiante.

En esta línea, se acudió al uso de distintos VJ (Ver anexo 4.3.) pues si bien estos se constituyen en un recurso motivante y cercano a la realidad de los estudiantes, de acuerdo a la bibliografía revisada (Ver anexo 3.), fueron identificados además como una herramienta didáctica que facilita el acercamiento a temáticas propias de distintas áreas, por lo que las autoras de este trabajo, consideraron que la física no sería ajena a ello.

De igual forma, se acudió a la teoría didáctica de la construcción discursiva del conocimiento científico, ya que en la bibliografía correspondiente, se encontró que esta, genera en los estudiantes, motivación frente al aprendizaje en ciencias, en tanto abre un espacio para sus experiencias, saberes previos e ideas alternativas, permitiéndoles a partir de

esto, construir y aproximarse a saberes de corte disciplinar-escolar (Ver marco teórico).

Teniendo en cuenta los asunto expuestos, este ejercicio de investigación estuvo guiado por la siguiente pregunta: ¿Cuáles son las relaciones que se tejen, entre el uso de los videojuegos para la enseñanza de conceptos básicos que fundamentan el tema del movimiento y la construcción discursiva del conocimiento científico, de los niños del grado quinto de la Institución Educativa San Benito?

Objetivos

Objetivo general

- Comprender las relaciones que se tejen entre el uso de distintos videojuegos, para la enseñanza de conceptos básicos que fundamentan el tema del movimiento y la construcción discursiva del conocimiento científico de los niños y las niñas del grado quinto de la Institución Educativa San Benito.

Objetivos específicos

- Describir las posibilidades que presentan algunos videojuegos, para los procesos de enseñanza y aprendizaje en primaria.
- Explorar una unidad didáctica centrada en el uso de algunos videojuegos, como facilitadora de la enseñanza de conceptos básicos que fundamentan el tema del movimiento.

- Identificar las construcciones discursivas, que realizan los estudiantes del grado quinto de la I.E San Benito alrededor de conceptos básicos que fundamentan el tema del movimiento.

Marco teórico

El propósito de este capítulo, es ostentar las tensiones que hay entre las categorías que dan forma y sentido a este ejercicio de investigación; es decir, el uso de los videojuegos en el campo educativo, la enseñanza del movimiento y la construcción discursiva del conocimiento científico; cada una de ellas, nutridas por subcategorías, que las clarifican. Así pues, inicialmente se presentan las apreciaciones de diversos autores en torno a lo que representan los VJ en términos educativos. En segundo lugar, aparecen algunos apuntes sobre las diversas formas de enseñanza, que tuvieron lugar en este ejercicio para materializar la enseñanza del movimiento. Finalmente, aparece la categoría de la construcción discursiva del conocimiento científico, brindándole al lector, una idea de cómo esta teoría aportó al desarrollo de este ejercicio investigativo.

Uso de los videojuegos en el campo educativo

Esta categoría está soportada por dos subcategorías; a saber, la motivación y el aprendizaje de saberes específicos generados a través del uso de los videojuegos. A continuación aparecen diversas posturas teóricas que giran alrededor de ambas subcategorías, las cuales han sido extraídas de diversos autores, quienes valga explicitar, se han interesado por los resultados que puede suscitar, la inserción de este tipo de juegos en el ámbito

educativo.

Pues bien, para abrir el panorama, autores como Lacasa et. al (2009), Obando & Ramírez (2009), Moreno & Barriga (2011), Grajales & Quintana (2012), Jiménez & Pineda (2012), Mejía, Muñoz & Quiroz (2012), Azorín (2014), Medallo et. al (2014), Abella, Castelblanco & García (S/A), Abella, & García, (2010), Gonzales & Alvarado (2013), Ferrer, (2013), Badia et. al (2015), Carmona, Cruz & Zabaleta (2013), Gómez (s.f.), así como Solano et. al (2013), cada uno tomando como referente un área de interés distinta, coinciden en señalar que los VJ como “material”, “recurso”, “mediador” o “herramienta”, bien sea “pedagógica”, “didáctica” o “educativa” -que son algunos de los adjetivos que estos autores le adjudican a este tipo de dispositivos-, se constituyen en una apuesta positiva en tanto se adecuan a los intereses de los estudiantes; quienes así, tienen la oportunidad de aprender jugando, al tiempo que lo hacen desde situaciones cercanas a su vida cotidiana (Lacasa 2009). En este sentido, Carmona, Cruz & Zabaleta (2013), agregan que los alumnos se motivan y se muestran atraídos hacia el área en la que los VJ son introducidos.

A propósito de los distintos adjetivos que los autores le adjudican a este tipo de dispositivos, vale decir que no se hará aquí una diferenciación explícita de cada uno de ellos, pues dado que los autores no se ponen de acuerdo al respecto, se perdería el foco de este apartado y se daría un enfrascamiento en discusiones sin fin. No obstante, para direccionar los resultados del presente trabajo, se dará preponderancia al concepto de herramienta didáctica, en aras de que los VJ sean así entendidos como aquel elemento que brinda apoyo y le permite al docente, orientar las construcciones de los estudiantes en función de los conceptos físicos a abordar.

Así pues, de acuerdo a lo mencionado, los VJ potencian el aprendizaje y benefician a los estudiantes (Gómez s.f.), quienes por su parte, se sienten cómodos con la inclusión de este tipo de elementos en el aula pues llaman su atención, son importantes para ellos y además los manejan (Moreno & Barriga 2011). Los VJ les brindan nuevas y útiles alternativas de interacción en los procesos de aprendizaje; más aún, a través de estos pueden aprender saberes específicos (Lacasa 2009), es decir, saberes surgidos en torno a conceptos o temáticas puntuales, en el marco de una asignatura determinada, como lo es el área de ciencias naturales, cuyas ramas han sido abordadas mediante el uso de VJ, tal como lo evidencian distintos trabajos (Abella, Castelblanco & García, s.f.), (Abella, & García 2010), (Mellado Et. al, 2014) y (Gómez, s.f.)), a excepción de la rama de la física, alrededor de la cual, como ya se ha puntualizado, aparte del presente ejercicio investigativo, no se ha encontrado documentación que haya explorado el uso de este tipo de juegos para su enseñanza.

Aspectos como los mencionados, constituyen “la base del interés de educadores e investigadores por el potencial de los videojuegos como mediadores y recursos didácticos de apoyo para el aprendizaje” de diversos saberes (Azorín, 2014, p. 250), sin embargo, cabe también decir que hay posturas divididas sobre su uso, pues si bien estos han ganado protagonismo, aún hay una parte importante de la población, que los relacionan con ocio y pérdida de tiempo, adicional a lo cual, les atribuyen incidencias negativas, como la agresividad, la ansiedad, la adicción, el bajo rendimiento académico y el sedentarismo (Grajales & Quintana, 2012), (González & Alvarado, 2013), (Castelblanco), (Badia et. al., 2015). No obstante, los mismos autores apuntan que quienes adjudican a los VJ este tipo de incidencias, lo hacen debido a asuntos como el miedo al cambio, o bien, debido a la sugestión

ocasionada por noticias sensacionalistas y distorsionadas sin un soporte científico. En esta medida, generalizan y pasan por alto el hecho de que la incidencia efectuada o no por los VJ, depende del uso que se les dé, lo cual, más allá de esto, en el campo educativo, depende de la intencionalidad y orientación que brinde el docente para trabajar con ellos.

Al respecto, Lacasa (2009, p. 4) puntualiza que, “haber jugado (..) antes de comenzar la experiencia en clase, permitirá explorar (...) las posibilidades que ofrece [el juego]. Hay muchas formas de utilizarlos, [eso] depende de las metas que se busque alcanzar”. A esto cabe agregar que varios de los autores ya citados, hacen referencia al uso de VJ educativos que entre otras cosas, están al margen de muchas de las repercusiones negativas que se le adjudican a los VJ en general; sin embargo, los VJ comerciales, que son aquellos sobre los cuales recaen mayor cantidad de prejuicios, tranquilamente pueden tener resultados positivos si como menciona Azorín (2014), se les dota de un claro enfoque y una perspectiva educativa, ya que sin estar creados con ese objetivo, pueden ofrecer la oportunidad de trabajar contenidos aprovechables en la formación de los alumnos.

Así pues y en palabras de Abella, Castelblanco & García (s.f.), una planificación juiciosa, junto a un VJ debidamente seleccionado, puede generar mejores procesos de enseñanza y aprendizaje de los conceptos. Además, los estudiantes pueden ayudar en dicho trabajo de selección, lo cual le dará un valor agregado al trabajo, en la medida que los VJ que los estudiantes ya conocen, serán usados por ellos para aprender.

Teniendo en cuenta los asuntos expuestos, se pone de manifiesto que la inserción de este tipo de juegos para el aprendizaje de saberes específicos en determinada área del saber,

constituye una estrategia atractiva que sirve como apoyo y complemento académico tanto para el docente como para el alumno; siendo el primero de estos, a quien le corresponde darle una finalidad a tal uso, ya que cumple una labor importante como guía y facilitador de procesos de aprendizaje, acordes a la realidad de los estudiantes.

La enseñanza del movimiento

Esta categoría presenta escasez bibliográfica a nivel internacional y nacional (Ver anexo 3.2.), sin embargo, aquí está respaldada por una unidad didáctica (Ver anexo 4.), nutrida a su vez por distintas subcategorías; a saber, el uso de los VJ para la enseñanza del movimiento, la enseñanza directa y los ejemplos generados a partir de situaciones cotidianas; las cuales constituyen las distintas formas de enseñanza que se implementaron para materializar la enseñanza del movimiento. Partiendo de esto, a continuación se hacen distintas precisiones en torno a las subcategorías mencionadas, a la luz de planteamientos teóricos hallados alrededor de la enseñanza de las ciencias naturales y de la física, ya que estas, permiten orientar los resultados del presente ejercicio, en tanto son correspondientemente el área y la rama del saber en las que se inscribe el tema del movimiento.

La unidad didáctica. Este elemento, se constituye en una alternativa facilitadora de los procesos de enseñanza y aprendizaje en torno a los contenidos abordados en el desarrollo de este trabajo, pues comprende el uso de recursos motivantes, así como el despliegue de dinámicas que hacen más cercano y comprensible el saber. De hecho, autores como Abella, Castelblanco & García (s.f.), citados por Grajales & Quintana, señalan que el trabajo educativo en el área de ciencias, más aún cuando está orientado al uso de VJ, como en este

caso, “debe tener como base una unidad didáctica para el manejo apropiado de los conceptos a enseñar” (2012, p. 5). Este apunte, valga aclarar, lo generan tales autores, en el marco de informes realizados alrededor del uso de VJ para la enseñanza en ciencias, en la rama de la química. A continuación se da paso a una de las formas de enseñanza que estuvieron presentes en la unidad didáctica aplicada en este ejercicio:

Enseñanza directa. Esta forma de enseñanza, tiene lugar en un escenario de actividades estructuradas en las que el maestro es protagonista, desempeñando tareas como la explicación y la retroalimentación. Según Eggen & Kauchak (2005), la enseñanza directa está guiada por unas fases que tienen correspondencia con las fases que según Jaume, Jorba y Sanmartí (1994), debe tener una unidad didáctica (Ver anexo 4.9.); por ende, su ejecución contribuyó en la orientación de los procesos de enseñanza y aprendizaje en la unidad didáctica aplicada (Ver anexo 4.), además, fue uno de los elementos que permitió llevar a feliz término este ejercicio investigativo, ya que si bien los VJ fueron vislumbrados desde un principio como una herramienta didáctica que le permitirían a los estudiantes, aproximarse a los conceptos objeto de estudio (Ver anexo 4.3.), aparte de esto, se vio la necesidad de generar espacios para la realimentación y validación de tales saberes, así como para la explicación formal y la aplicación de lo aprendido; siendo todos estos, asuntos enmarcados en este tipo de enseñanza. A continuación se describe otra de las formas de enseñanza contempladas en este ejercicio:

Ejemplos generados a partir de situaciones cotidianas. Este tipo de ejemplos, también cobraron relevancia en el diseño y la aplicación de la unidad didáctica, y en últimas, en el proceso de enseñanza del tema del movimiento, pues se vio la necesidad de acudir a ellos,

para intencional, clarificar y facilitar la explicación de los conceptos, ya que como menciona Mans (2006), en muchas ocasiones resulta difícil para los estudiantes apropiarse de contenidos como estos, de corte positivista, debido a que el maestro no encuentra algo que respalde sus explicaciones y que sea de fácil comprensión para ellos, por lo que reduce la enseñanza de las ciencias, a un mero ejercicio de repetición con fines memorísticos. Con el propósito de evitar esto último, se acudió pues a esta forma de enseñanza para generar en los estudiantes, un acercamiento a los conceptos, de un modo vivencial y en concordancia con la realidad que les rodea, ya que como mencionan Mazzitelli y Aparicio (2010), dicha realidad es algo que interfiere en los procesos de enseñanza y aprendizaje, a través de lo que ellas llaman “saber cotidiano”, el cual, según Mans (2006), no debe aislarse ni inservibilizarse, sino que debe ser aprovechado y convertido apoyo teórico (Mazzitelli y Aparicio, 2010, p. 2) como se hizo en este trabajo.

Por otra parte, el uso de los VJ fue otra de las formas de enseñanza que nutrieron la unidad didáctica aplicada, por ende, a continuación se vislumbra un poco el panorama acerca del lugar que ocuparon estos juegos en ese sentido.

Uso de los videojuegos para la enseñanza del movimiento. Para abrir esta subcategoría, es importante puntualizar que el movimiento es uno de los fenómenos físicos que ocurren con mayor frecuencia en la vida cotidiana; de hecho, todos lo conocemos, pues a menudo lo observamos y lo experimentamos (Yankovic, s.f.), (Godoy, Lucero & Meza, 2005), (Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación, 2007, Argentina), (Cardales, 2011). De ahí que este tema sea susceptible a ser abordado en el ámbito educativo, pues el hecho de que sea un fenómeno inmerso en la vida cotidiana, sumado al hecho de que se le

permita a los estudiantes verlo de tal forma, puede facilitar su comprensión pese a la rigidez y la infalibilidad que se le adjudica, por estar enmarcado en una de las llamadas “ramas duras” del conocimiento.

Por su parte, los VJ son dispositivos electrónicos que recrean situaciones permitiendo a una o varias personas, jugar a través de una consola o computadora (Frasca, 2001), (Belli y López, 2008), (Eguía, Contreras y Solano, 2012), en lo cual, hay lugar para experimentar por lo menos algún tipo de movimiento, ya que ningún VJ es ajeno a este fenómeno. De hecho, la unidad didáctica aplicada, presenta distintos ejemplos que permiten visualizar cómo fueron usados varios de ellos, o cuáles de sus elementos fueron aprovechados en este ejercicio, para la enseñanza de conceptos enmarcados en este tema (Ver anexo 4.3.), a pesar de que como ya se ha mencionado, hay escasez de bibliografía en torno al uso de estos juegos para la enseñanza del movimiento (Ver anexo 3.1.).

Ahora bien, teniendo en cuenta los ejemplos que se exponen en el apartado destinado a la presentación de la unidad didáctica, sobre los elementos que contienen distintos VJ, que permiten lograr una aproximación a los conceptos que allí mismo son explicados, se pone de manifiesto que el uso de este tipo de juegos para la enseñanza del movimiento, constituye una forma de enseñanza en la que el estudiante se sitúa como protagonista en la construcción de los saberes, mientras el docente orienta dicha construcción, de acuerdo a las características del VJ implementando y del concepto objeto de estudio. Dejando estos asuntos claros, es preciso ahora, dar paso a la siguiente categoría del trabajo:

Construcción discursiva del conocimiento científico

Esta categoría, hace referencia a una teoría didáctica según la cual, los estudiantes tienen sus propias explicaciones sobre los fenómenos científicos (Escobedo s.f.), siendo estos, para el caso de esta investigación, los conceptos físicos abordados. Así pues, tal teoría admite los saberes previos e ideas alternativas que los estudiantes traen al aula, relacionadas estas con el “saber cotidiano” mencionado en líneas anteriores (Mazzitelli y Aparicio, 2010), que amerita fundamental visibilidad en esta categoría, porque constituye la base de las explicaciones que permiten el acercamiento a la lógica disciplinar-escolar (Candela, 1999, México) - (Candela, 2006, México) - (Candela, 2006, España), (Rey & Candela, 2013, Bogotá). Sin embargo, cabe decir que tales explicaciones, a veces pueden verse enraizadas en dicho saber cotidiano, ya que en ocasiones resulta arduo transformarlo (Berger & Luckman, 1968).

Esta teoría permite entonces evidenciar las aproximaciones de los estudiantes a la lógica disciplinar-escolar o su enraizamiento en el saber cotidiano, a través de las explicaciones que estos construyen, o más bien; a través de sus construcciones discursivas alrededor de los conceptos. Ahora bien, cabe decir que dichas construcciones tienen lugar a nivel individual y colectivo, por ende, a continuación se presentan algunas precisiones al respecto.

Construcción individual y construcción colectiva. De acuerdo a esta teoría didáctica, como ya se mencionó, los estudiantes llegan al aula con sus propias explicaciones sobre los conceptos a estudiar, por ende, la enseñanza del movimiento en el marco de esta teoría, puede suscitar en un principio, construcciones discursivas muy diversas, ligadas a la lógica de cada estudiante, estando esto comprendido en aquellas construcciones de carácter individual. Sin embargo, luego esas construcciones han de adquirir un carácter colectivo, ya que fruto del

trabajo clase tras clase, las construcciones de los estudiantes tienden a mostrar unos significados compartidos (Candela, 1999, México), (Candela, 2006, México), (Candela, 2006, España), (Rey & Candela, 2013, Bogotá).

Las construcciones colectivas, no obstante, y por tanto tales significados compartidos, pueden resultar bastante similares a las construcciones discursivas introducidas por el docente, quien desempeña una función clave, como orientador en dicho proceso de validación. Sin embargo, se trata de construcciones que a su vez, deben mostrar significados individuales que permitan identificar que la aproximación a los conceptos, no ha sido fruto de una mera copia, sino de un verdadero trabajo de elaboración personal, propiciado en medio de la construcción colectiva. Dichos significados individuales, constituyen la base para la consecución de nuevos aprendizajes; además, pueden contribuir a la realimentación de las construcciones colectivas (Candela, 1999, México), (Candela, 2006, México) - (Candela, 2006, España), (Rey & Candela, 2013, Bogotá).

A propósito de esto último, vale decir también que en cualquier momento, cualquier estudiante puede desvincularse de los significados compartidos por el grupo, presentando preguntas, críticas o réplicas; pues esto da cuenta de que el lugar que ocupa en el proceso, es activo en tanto puede proceder a la interpretación, selección y evaluación de las diversas construcciones discursivas que se generen; donde las suyas por tanto, no tienen por qué obedecer a una copia fiel de los significados compartidos por el grupo, o bien, de los construcciones discursivas introducidas por el docente (Candela, 1999, México), (Candela, 2006, México) - (Candela, 2006, España), (Rey & Candela, 2013, Bogotá). Ahora bien, las construcciones discursivas, también están diferenciadas, por cuanto algunas son de tipo

verbal mientras que otras son de tipo no verbal. A continuación se amplía este panorama:

Construcciones de tipo verbal y no verbal. Con relación a estas subcategorías, es importante decir que la bibliografía rastreada, centrada en la construcción discursiva del conocimiento científico, que por cierto es escasa (Ver anexo 3.), hace hincapié en las construcciones de tipo verbal, quedando así invisibilizadas, las construcciones de tipo no verbal. No obstante, en esta investigación se tienen en cuenta ambos tipos de construcciones, pues cada uno ofrece oportunidades distintas para acceder a las construcciones discursivas generadas por los estudiantes en torno a los conceptos a abordar, además, se complementan a la hora de permitir un acceso más completo, explícito y preciso a dichas construcciones. Así pues, en este ejercicio, las construcciones verbales hacen referencia a las explicaciones generadas por los estudiantes a través de las palabras habladas. Por su parte, las construcciones no verbales comprenden las respuestas escritas y gráficas, con la intención de dar explicación a los conceptos objeto de estudio. No obstante, vale aclarar que tanto lo verbal como lo no verbal, tuvieron lugar en las construcciones individuales y colectivas, generadas en las dinámicas de clase.

Diseño metodológico

En este apartado se describe la ruta metodológica que se siguió para llevar a cabo esta investigación, por ende, inicialmente aparece el enfoque, el paradigma y el tipo de estudio en el que esta se fundamenta; de ahí, se describen las técnicas e instrumentos que sirvieron para la recolección de la información. Posteriormente, se caracteriza la población objeto de estudio y se delimitan los criterios con los que se procedió al análisis de los resultados. Finalmente,

se hace alusión a las consideraciones éticas que transversalizaron todo el proceso.

Para dar inicio este ejercicio de investigación, está fundamentado en el enfoque cualitativo, pues este permitió el acceso a distintas construcciones discursivas desarrolladas por los niños seleccionados para el estudio de caso, alrededor de los conceptos abordados, siendo esta, la dimensión subjetiva de la realidad a la que este enfoque permite acceder, teniendo en cuenta la perspectiva de los propios participantes (Galeano, 2004) (Ruiz, 2011). Además, este enfoque permitió a su vez que la investigación tuviera un carácter flexible, ya que si bien se fijó una ruta de trabajo que estuvo guiada por preceptos teóricos y prácticos, la posibilidad de ir reformulando tal guía, estuvo abierta desde el principio.

Sumado a eso, se adoptó el paradigma interpretativo, pues este coordina con los propósitos del presente ejercicio, en la medida que comprende tantas verdades como realidades sociales existen, permitiendo su descripción, análisis e interpretación, tanto en el ámbito verbal como en el no verbal (Martínez, 2011), (Schuster et al., 2013), (Martínez, 2013), (Schuster et al, 2013). Es decir, este permitió la descripción, análisis e interpretación de las construcciones discursivas mencionadas, tanto desde el componente verbal como desde el no verbal.

Ahora bien, el tipo de estudio que se adoptó fue el estudio de caso, ya que este permite acceder a un fenómeno social a profundidad (Del Castillo et al., s.f.), el cual en esta investigación, se trata del impacto que el uso de VJ, generó en las construcciones discursivas de los niños y niñas del grado quinto de la Institución Educativa San Benito, en torno a conceptos básicos que fundamentan el tema del movimiento desde la rama de la física. No obstante, el estudio de caso realizado fue de tipo colectivo, pues este corresponde al análisis

de varios casos dentro de un mismo ejercicio (Muñiz, s.f.), que fue precisamente lo que se hizo. Es decir, se tomaron seis casos específicos, elegidos entre los niños miembros del grado quinto, de acuerdo a unos criterios previamente establecidos, que permitieron realizar cierta generalización, en cuanto al impacto que tuvo la propuesta a nivel grupal.

Así pues, entre los participantes de este estudio, hubo seis estudiantes, entre los cuales, la mitad presentaba desempeño académico alto en el área de ciencias naturales, mientras la otra mitad, presentaba un desempeño bajo en el área. Tales estudiantes, fueron elegidos de acuerdo a este criterio, pues así, el estudio contó con niños y niñas en condiciones diversas en términos de rendimiento académico, para la comprensión de los fenómenos físicos que se les pretendía enseñar, siendo algo que se hizo con la intención de identificar si la propuesta realmente, generó o no un impacto al respecto.

Por otra parte, se hizo uso de la observación participante como técnica para la recolección de información, cuyo instrumento de registro y sistematización, que en este caso fue el diario de campo (Ver anexo 5.1.), permitió la obtención de información precisa y detallada acerca del impacto generado por el desarrollo del trabajo, ya que en él, se consignaron las verbalizaciones, impresiones y en sí, las construcciones de los participantes a lo largo de todo el proceso, a nivel individual y grupal (Martínez, s.f.), (Tezanos, s.f.), (Álvarez, 2008), (Barbolla et al., 2010), (Universidad Zaragoza, s.f.), (Álvarez, 2007), (Londoño et al., 2009).

Otra técnica que se implementó fue la videograbación (Ver anexo 5.3.), cuyo instrumento de recolección de información fue la delimitación previa de los momentos y actividades que se consideraron de mayor relevancia para efectos del ejercicio investigativo. Tales

videgrabaciones, facilitaron una evidencia y un registro más fiel de lo observado en esos momentos específicos, donde se propició la explicación y la discusión entre los niños objeto de estudio. De igual forma, los trabajos tangibles realizados por estos niños (Ver anexo 5.2.), fueron tenidos en cuenta como instrumentos de registro de información, pues también facilitaron datos importantes que dieron consecución a los objetivos planteados.

Adicional a ello, se aplicó un instrumento de evaluación al inicio y al final de la experiencia, alrededor de los contenidos y la herramienta didáctica implementada; por un lado, para establecer los saberes y motivaciones que tuvieran los participantes sobre los aspectos mencionados, como punto de partida para los procesos de enseñanza y aprendizaje que se generarían posteriormente. Por otro lado, porque la aplicación de este instrumento al inicio y al final del proceso, permitió identificar las construcciones alcanzadas por los niños en torno a la temática propuesta. Cabe aclarar que dicho instrumento presentó pequeños cambios para efectos de la época en que fue aplicado (Ver Anexo 4.10.4.), (Ver Anexo 4.10.6.),

Ahora bien, estas técnicas e instrumentos fueron aplicados de acuerdo a las fases que conforman la unidad didáctica (Ver anexo 4.9.) que se implementó para desplegar este ejercicio de investigación. Es decir, la observación participante y el diario de campo, así como las producciones tangibles de los estudiantes, tuvieron lugar en todas las fases del proceso, mientras, las videgrabaciones como ya se mencionó, se hicieron únicamente en momentos específicos que fueron considerados detonadores provechosos de construcciones discursivas. El instrumento de evaluación, por su parte, fue aplicado tanto en la fase de exploración como en la de aplicación.

Por otra parte, para el análisis de los resultados, en el caso de las dos primeras categorías que orientan este ejercicio investigativo, se hizo uso de las redes sistémicas (Ver anexo 6.1.), (Ver anexo 6.2.), en las que fueron triangulados los hallazgos surgidos de los instrumentos de recolección de información, de modo que a partir de ahí, se generó una discusión entre dichos hallazgos con los aspectos consignados en el marco teórico, para evidenciar así, el lugar que ocuparon los VJ en este ejercicio en términos educativos, así como el lugar que tuvo la enseñanza del tema del movimiento.

En el caso de la tercera categoría, se hizo uso de cuadros comparativos (Ver anexo 6.3.), (Ver anexo 6.4.), donde se triangularon las construcciones discursivas generadas por los niños seleccionados para el estudio de caso, en el plano individual y colectivo, así como en términos de lo verbal y no verbal, diferenciadas tales construcciones de acuerdo al momento en que tuvieron lugar con relación a la explicación formal de los conceptos; es decir, antes o después de ello. Más aún, cabe decir que fueron dos los cuadros comparativos hechos en este sentido, donde se agruparon las construcciones de los estudiantes, de acuerdo a su nivel de rendimiento en el área de ciencias naturales, posterior a lo cual, se hizo el análisis de dichas construcciones, a la luz de los planteamientos consignados en el marco teórico.

Entre tanto, se generó una última red sistémica (Ver anexo 6.5.) nutrida por hallazgos surgidos de las categorías anteriores, los cuales fueron relacionados y ubicados como centro de análisis, para dar respuesta al objetivo general, teniendo en cuenta que los análisis anteriores permitieron dar respuesta a los objetivos específicos.

En cuanto a las consideraciones éticas, se propendió por un uso responsable y netamente educativo de los VJ, dadas las desventajas que pueden representar si no se les da un uso adecuado. De hecho, se destinó una sesión en la que se informó a padres o acudientes y estudiantes, los fines perseguidos por medio de este trabajo, al tiempo que se sugirió un monitoreo y control, en caso de que los estudiantes desearan continuar implementando los VJ en horarios extra clase. Dichos padres o acudientes, firmaron un consentimiento informado (Ver anexo 2.) con el que respaldaron el desarrollo del trabajo y permitieron además que fueran reveladas las identidades de los participantes seleccionados para el estudio de caso. Adicionalmente, la información recogida sólo fue utilizada para efectos de dar cumplimiento a los objetivos planteados, por lo que instrumentos de recolección de datos como videograbaciones y trabajos tangibles realizados por los estudiantes, no serán publicados.

Para finalizar, vale anotar que para el desarrollo de este ejercicio de investigación, se destinó un lapso de 12 meses, comprendidos entre enero y noviembre del año 2016, donde se llevaron a cabo distintas actividades (Ver anexo 1.).

Resultados y análisis

El presente capítulo, recoge los resultados que surgieron, fruto del desarrollo de este ejercicio de investigación, los cuales por cierto, están distribuidos de acuerdo a las categorías que orientaron el proceso, por cuanto son estas las que dan pie para responder a los objetivos específicos que fueron formulados desde un principio. Dichas categorías, vale recordar, son las siguientes: el uso de los videojuegos en el campo educativo, la enseñanza del movimiento y la construcción discursiva del conocimiento científico. Adicional a esto, aparece una cuarta

categoría que sintetiza los hallazgos anteriores y permite dar respuesta al objetivo general del trabajo.

Uso de los videojuegos en el campo educativo

A continuación se describen las posibilidades que presentan algunos videojuegos para los procesos de enseñanza y aprendizaje en primaria, siendo este el objetivo específico al que se pretende dar respuesta en este capítulo. En este sentido, se ostenta el análisis que surge, fruto de la red sistémica (Ver anexo 6.1.) que da soporte a esta categoría, cuya estructura, en tanto instrumento para la triangulación de datos, comprende algunas ideas de los autores abordados en el levantamiento de antecedentes investigativos y el marco teórico del presente trabajo, así como los significantes de los estudiantes objeto de estudio y las maestras investigadoras. Tales significantes fueron extraídos de los instrumentos que sirvieron para la recolección de información y están enmarcados en las subcategorías que sustentan esta categoría de análisis. Dichas subcategorías son, motivación y aprendizajes específicos, sobre las cuales, inicialmente se hacen algunas delimitaciones y luego, se procede al respectivo análisis de cada una, en aras de dar respuesta al objetivo formulado.

Motivación. Antes de dar paso a las reflexiones que surgen en el marco de esta subcategoría, es importante aclarar que en el presente trabajo, la motivación es entendida como algo que mueve al estudiante y es significativo para él; es un motivo que lo incita al aprendizaje.

Al respecto, Naranjo (2009, página 1) puntualiza que, la motivación es un aspecto de enorme relevancia en las diversas áreas de la vida, entre ellas la educativa (...), por cuanto orienta las acciones y se conforma así en un elemento central que conduce lo que la persona realiza y hacia qué objetivos se dirige. (...) En el plano educativo, la motivación debe ser considerada como la disposición positiva para aprender y continuar haciéndolo de una forma autónoma.

Por lo anterior, términos tales como “atractivos”, “interesantes”, “divertidos”, “entretenidos”, “distractores” y “aprender jugando”, son contemplados en esta subcategoría como aparece en la mencionada red sistémica (Ver anexo 6.1.), ya que van en la línea de aludir a los VJ como elementos que representan para los estudiantes un motivo para aprender; el cual por cierto, es generado y orientado por el docente, quien hace lectura de la realidad y vida cotidiana de aquellos, encontrando en ella, este motivo aprovechable.

Así pues, haciendo lectura de la red sistémica mencionada (Ver anexo 6.1.) y tal como se señaló en el apartado del marco teórico del presente trabajo, los distintos autores consultados, entre los cuales están Lacasa et. al (2009), Obando & Ramírez (2009), Moreno & Barriga (2011), Grajales & Quintana (2012), Jiménez & Pineda (2012), Mejía, Muñoz & Quiroz (2012), Azorín (2014), Medallo et. al (2014), Abella, Castelblanco & García (S/A), Abella, & García, (2010), Gonzales & Alvarado (2013), Ferrer, (2013), Badia et. alt (2015), Carmona, Cruz & Zabaleta (2013), Gómez (S/A), Solano et. al (2013), le adjudican a los VJ distintos adjetivos que los presentan como una apuesta positiva en el ámbito educativo. Adjetivos estos que no fueron diferenciados en el marco teórico ni serán diferenciados en este apartado, aunque para efectos del presente análisis, se dará preponderancia a uno de ellos; a saber,

herramienta didáctica (Ver marco teórico).

Al respecto, si bien la red muestra que para tales autores los VJ se constituyen en una “herramienta didáctica” (luego de congregarse en este término varios de los adjetivos a los que antes se hizo mención), dicha red a su vez muestra que esto, tiene relación directa con uno de los significantes que las maestras investigadoras le adjudican a los mismos; esto es, “permiten mejorar la interacción maestro-alumno-saber”, lo cual indica que tal como ya estaba datado en la bibliografía, las interacciones generadas en la tríada mencionada, en esta investigación, pusieron de manifiesto el potencial de los VJ para brindar apoyo y servir de mediador, a las orientaciones docentes dirigidas a promover en los estudiantes, el uso de este tipo de juegos para el aprendizaje de los conceptos físicos, objeto de este trabajo (Ver anexo 4.3.).

Más aún, en esta misma subcategoría, la red muestra ideas de los autores ya citados, quienes se refieren a este tipo de juegos como un “Recurso interactivo y motivador” que “[Permite] aprender jugando”, al tiempo que “[genera] interés. [ya que resulta atractivo]”. Estas ideas tienen relación directa con distintos significantes de los estudiantes y de las maestras investigadoras que coinciden en aludir a los VJ como elementos interesantes, divertidos, entretenidos y motivantes

La relación anterior pone en evidencia que el uso de los VJ en esta investigación, tal como ya lo habían mostrado investigaciones anteriores, sirvió como un aliciente motivador para generar aprendizajes en los estudiantes (Ver anexo 3.1.), pues de hecho, cuando se aplicó el instrumento de evaluación (Ver anexo 4.10.4.) en la primera fase de la unidad didáctica, uno de los asuntos que llamó la atención de estos en mayor medida, fueron las preguntas que allí

planteaban la posibilidad de aprender por medio de VJ (Ver anexo 5.1.1.2.). Además, fueron ellos mismos quienes propusieron algunos de los VJ implementados (Ver anexo 5.1.1.3.), los cuales por cierto, fueron revisados por las investigadoras a priori, en aras de direccionar su uso para efectos de esta investigación. Esto, en palabras de Abella, Castelblanco & García (S/A), así como en palabras de Mejía, Muñoz & Quiroz (2012), le da un valor agregado al ejercicio, en el sentido de que se le dio a los estudiantes la oportunidad de interactuar en términos educativos con VJ que en su mayoría ya conocían y disfrutaban por su propia cuenta.

Ahora bien, en dicha red, hay dos significantes surgidos correspondientemente, de los estudiantes y de las maestras investigadoras, los cuales coinciden en aludir a los VJ como elementos distractores, aunque no se halló en la bibliografía rastreada, planteamientos teóricos de autores que se relacionaran directamente con ellos. Al respecto, vale decir que si bien dicha bibliografía no hace alusión a este asunto, el desarrollo del presente ejercicio permitió evidenciar que este tipo de juegos se constituyen en elementos distractores ya que hubo ocasiones en las que los estudiantes se involucraron a tal punto con éstos, que querían convertirlos en el centro del trabajo, dejando en otros planos, el desarrollo de aquellas actividades en las que no estuvieran presente los mismos (Ver anexo 5.1.2.1., Ver anexo 5.1.2.2.). Por este motivo, como han señalado distintos autores, tales como Lacasa (2009), Obando & Ramírez (2009), Solano, Forero, Guevara & Pinilla (2013), Abella, Castelblanco, & García (S/A), así como Azorín (2014), el docente debe propender porque la intencionalidad con la que se introducen los VJ en el contexto educativo, no pierda su rumbo. En el caso de esta investigación, tales situaciones de dispersión fueron mediadas, pues siempre se les aclaró a los estudiantes, el lugar que aquí ocupaban los VJ.

Continuando con la lectura de la red sistémica que orienta este análisis (Ver anexo 6.1.), uno de los significantes de las maestras investigadoras señala que los VJ “se ven condicionados por asuntos operativos”, sin embargo, este dato no presenta relación directa con las ideas de los autores, ni con ninguno de los demás significantes. En esta medida, cabe puntualizar que si bien la bibliografía rastreada no hace explícita esta cuestión, aquí en cambio se trae a colación, ya que se vio que asuntos como el rendimiento de los computadores, la conectividad y la disposición del espacio; inciden en la motivación que los estudiantes manejan alrededor de los VJ, pues si por ejemplo surgen fallas técnicas para el uso de estos, se genera desmotivación en el estudiantado y de algún modo se entorpece el proceso (Ver anexo 5.1.2.5.).

En resumen, las reflexiones surgidas a la luz de esta subcategoría, ubican a los VJ como herramientas cercanas a la realidad y a los intereses de los estudiantes, por cuanto se constituyen en elementos aprovechables para generar motivación hacia los procesos de enseñanza y aprendizaje, si bien en el marco de diversas áreas, como ya lo han manifestado distintos autores; por medio de este ejercicio se evidencia que son también útiles para generar tal motivación hacia el aprendizaje en física y más específicamente, hacia el aprendizaje del tema del movimiento. A continuación se describe la forma como el uso de estos juegos, suscitó en los estudiantes, el aprendizaje de saberes específicos en el marco de dicho tema.

Aprendizaje de saberes específicos. Al igual que en la subcategoría anterior, antes de abrir la discusión en esta resulta necesario precisar, de qué manera se entiende aquí, el aprendizaje de los saberes específicos. Al respecto y en palabras de Aranguren et. al, (2015),

cuando se habla de saberes específicos, se habla de aquellos saberes logrados por los estudiantes en función de un tema puntual, los cuales, en esta investigación, aluden a aquellos surgidos alrededor de cada uno de los conceptos físicos abordados (Ver anexo 4.3.); entre los que se contemplan, tanto los más próximos a la lógica que disciplinariamente se le adjudica a dichos conceptos, así como aquellos que amplían las fronteras de la exactitud que caracteriza a los mismos (Aranguren et. al, 2015).

Pues bien, en esta subcategoría, tal como lo muestra la red sistémica hilo conductor de este análisis (Ver anexo 6.1.), aparecen ideas de los autores consultados, directamente relacionadas con significantes de las maestras investigadoras. Estas ideas y estos significantes son correspondientemente los siguientes: Los VJ constituyen “Entornos y herramientas para el aprendizaje”, “Ayudan a mejorar los procesos de aprendizaje, incluyendo el de los conceptos científicos” (Ideas de los autores consultados); “Generan aprendizajes de modo vivencial”, “Permiten intencionar los contenidos” y “Facilitan el aprendizaje de temas de la física” (Significantes de las maestras investigadoras).

De acuerdo a dicha relación, si bien los resultados de otras investigaciones señalan que los VJ representan elementos útiles para dar consecución a procesos de enseñanza y aprendizaje en diversas áreas, el desarrollo de esta investigación permitió evidenciar que los conceptos físicos abordados no son ajenos a ello, pues por ejemplo, la relatividad que presenta el movimiento de acuerdo al sistema de referencia elegido, fue uno de los contenidos abordados con el uso de este tipo de juegos, a partir de elementos que se hallaron en ellos y que fueron identificados como mediadores y orientadores de los procesos de construcción (Ver anexo 4.3.). Así pues, este contenido se abordó haciendo uso de VJ cuyos personajes se desplazaban

en un vehículo determinado, siendo uno de tales personajes el emblemático Mario Bross. El resultado de esto es que al cabo del uso de estos juegos, al indagar por el concepto de sistema de referencia, los estudiantes planteaban ideas diversas que aludían a que los fenómenos de reposo y movimiento, en la trama de los VJ usados, aparecen de manera simultánea, refiriendo con esto la mencionada relatividad del movimiento. En este sentido, algunos de ellos puntualizaban: “Los dos”, porque “por ejemplo, Mario está quieto pero el carrito se está moviendo” (Yeison), “están en los dos porque están sentados y moviéndose” (Francisco), “En la moto también, porque [están] sentados pero la moto se está moviendo” (Yeison), (Ver anexo 5.1.2.1.).

Teniendo en cuenta lo anterior, si bien los conceptos abordados han sido etiquetados como “densos”, “infalibles” y “aburridos” debido entre otras cosas a que están comprendidos en una de las “ramas duras” de las ciencias naturales, tal como ya se ha expresado en otros apartados del trabajo; además de que son conceptos poco abordados en el nivel académico de básica primaria, en este ejercicio investigativo, en cambio, fueron abordados con un grupo de niños de dicho nivel educativo, quienes tuvieron la oportunidad de aproximarse a ellos de forma atractiva, interactiva y vivencial, como ya se ha dicho; teniendo en esto, el uso de los VJ, un papel importante. A propósito, vale señalar que a lo largo del proceso, ninguno de ellos se refirió a tales conceptos con algún adjetivo aproximado a aquellos comúnmente asignados por parte del común social, sino que se referían a estos como asuntos cercanos y daban ejemplos cotidianos para explicarlos, tratándose algunas veces tales ejemplos de situaciones u elementos presentes en la trama de los VJ utilizados (Ver anexo 5.1.2.3. Ver anexo 5.1.2.6). De modo que, el uso de estos juegos no solo permitió que los estudiantes lograran aprendizajes puntuales, sino que generaran visiones amenas en torno a estos; por

cuanto el uso de los VJ, como ya se ha dicho, es algo cercano y ameno para ellos.

Otra de las lecturas que permite hacer la red sistémica, es que hubo un avance en las concepciones de los estudiantes frente al potencial educativo de los VJ, pues inicialmente, para ellos el uso de estos no generaba ningún aprendizaje. Luego, la red muestra que si bien opinaban que estos servían para aprender, lo que permitían aprender según ellos, no era nada de carácter académico. Finalmente, la red muestra que tal como se esperaba, reconocieron en los VJ, una herramienta que permite aprender algunos conceptos propios del tema movimiento desde la física (Ver anexo 4.3.). La transformación de estas concepciones, se dio incluso en una reducida cantidad de estudiantes que inicialmente mostró apatía hacia el aprendizaje por medio de VJ (Ver anexo 5.2.1.96., Ver anexo 5.2.1.97.), quienes pese a eso, en el momento en que estuvieron frente al computador, no tuvieron ningún reparo en empezar a jugar, y posteriormente, evidenciar relaciones entre esos juegos y los conceptos abordados (Ver anexo 5.1.2.1.). Con esto se corrobora el potencial que tienen los VJ, no solo para suscitar aprendizajes sino además para despertar la motivación que conlleva a esos aprendizajes.

Una última lectura que puede hacerse de la red sistémica que ha orientado estas reflexiones (Ver anexo 6.1.), es que allí aparece una idea que indica que los VJ están ligados a la “pérdida de tiempo [y generan] incidencias negativas”. Esta idea se debe a que los autores consultados, hacen alusión a imaginarios negativos que han girado tradicionalmente en torno al uso de los VJ. y principalmente, en torno a los de tipo comercial, (que fueron los que se usaron, pues como ya se dijo, la mayoría fueron propuestos por los estudiantes y este es el tipo de VJ que ellos frecuentan). Así, la bibliografía muestra que entre otras cosas, una

significativa cantidad de personas le adjudican incidencias negativas a este tipo de juegos; sin embargo, la idea mencionada, no tiene relación con ninguno de los significantes presentes en la red, es decir, el desarrollo de este ejercicio investigativo permitió desvirtuar tales asuntos pues tal como aparece en el marco teórico (Ver marco teórico: Uso de los videojuegos en el campo educativo), la misma bibliografía que indica lo anterior, a su vez señala que el lugar que ocupen estos juegos en el proceso, así como las incidencias que generen, dependen del uso e intencionalidad que se les dé (Grajales & Quintana, 2012), (González & Alvarado, 2013), (Castelblanco), (Badia et. al., 2015).

Al respecto, vale puntualizar que en esta investigación, hubo un juicioso trabajo de exploración y planeación alrededor de cada uno de los VJ a usar, con el propósito de que su inserción en el trabajo no generara una pérdida de foco. El resultado de esto es que luego de dicha inserción, no se evidenció en ninguno de los niños, incidencias negativas de ningún tipo, ni tampoco hubo lugar para el uso de estos juegos en el marco del ocio o la pérdida de tiempo, ya que los estudiantes nunca jugaron por jugar sino que hicieron uso de los VJ, de acuerdo a orientaciones que obedecían a propósitos educativos alrededor de cada uno de los conceptos (Ver anexo 3). De modo que, en palabras de Azorín (2014), si bien los utilizados son VJ que no fueron creados para ese fin, se les dotó de un enfoque y una perspectiva educativa para movilizar a través de ellos, la enseñanza y el aprendizaje de conceptos físicos; en lo cual se encontró una apuesta positiva.

Así pues, este ejercicio investigativo permitió conocer las posibilidades que presentan algunos VJ para los procesos de enseñanza y aprendizaje en el nivel académico de básica primaria, específicamente en lo que se refiere a conceptos básicos de la física, en tanto rama

disciplinaria de las ciencias naturales, a pesar de ser una asignatura olvidada en dicho nivel educativo (Ver anexo 3.3.). Por lo anterior, los hallazgos presentados en esta categoría, permiten dar respuesta al objetivo específico objeto de este análisis.

Enseñanza del movimiento

A continuación se explora la unidad didáctica aplicada, como herramienta facilitadora de la enseñanza del movimiento, desde los conceptos básicos que lo fundamentan, Con el propósito de dar respuesta al objetivo específico que da sustento a la presente categoría, la cual, de acuerdo a lo mencionado, está soportada en la subcategoría de unidad didáctica, y a su vez, es analizada a la luz de tres subcategorías: enseñanza directa, uso de los videojuegos para la enseñanza del movimiento y ejemplos generados a partir de situaciones cotidianas.

Estas subcategorías constituyen las distintas formas de enseñanza que tuvieron lugar en la unidad didáctica que fue aplicada en el marco de este ejercicio investigativo; por ende, al igual que en el análisis de la categoría anterior, los hallazgos que aparecen en este capítulo, están orientados por una red sistémica (Ver anexo 6.2.) que recoge las ideas de los autores consultados en función de dichas subcategorías, así como ideas de los autores articuladas con ideas de las maestras investigadoras, debido a la carencia bibliográfica que hay en torno a la subcategoría del uso de los videojuegos para la enseñanza del movimiento. De igual forma, la red presenta los significantes de las maestras, extraídos de los diarios de campo como instrumento en el que se están depositadas, sus apreciaciones y construcciones. Más aún, la red presenta los conceptos abordados de acuerdo a las distintas formas de enseñanza, así como algunas tensiones que surgen entre los elementos mencionados, fruto del desarrollo de

esta investigación. A través del análisis de estos asuntos, se pretende dar respuesta al objetivo formulado.

Unidad didáctica. Para dar inicio, de acuerdo a esta subcategoría, la red sistémica que orienta este análisis (Ver anexo 6.2.), presenta dos ideas extraídas de los autores consultados; a saber, “[La unidad didáctica] facilita [la] enseñanza y [el] aprendizaje de contenidos científicos” porque hace “Uso de recursos y dinámicas que hacen más cercano y comprensible el saber”. En el desarrollo de esta investigación, eso se evidenció a través de la implementación de los VJ y de las distintas dinámicas que se generaron alrededor de ellos en el marco de la unidad didáctica aplicada (Ver anexo 4.), la cual, como señalan Abella, Castelblanco & García (S/A), citados por Grajales & Quintana, fue la que permitió la orientación y el manejo apropiado de los conceptos físicos objeto de estudio, porque entre otras cosas, estuvo configurada por una serie de actividades articuladas a la luz de fases (Ver anexo 4.9.) que sirvieron como hilo conductor. Estas fases serán abordadas en la subcategoría de enseñanza directa que aparece a continuación:

Enseñanza directa. En torno a esta subcategoría, la red sistémica (Ver anexo 6.2.) presenta inicialmente una idea de los autores consultados que indica que en esta forma de enseñanza, el “maestro [ocupa un lugar] protagonista”, lo cual, está directamente relacionado con dos significantes de las maestras investigadoras, que expresan que en la enseñanza directa, es donde ocurre la “Explicación formal de los conceptos”, así como la “Retroalimentación de las actividades y conceptos”. Dicha relación muestra que tal como lo plantean Eggen & Kauchak (2005), en esta investigación el maestro se ubicó como el protagonista de los procesos educativos, en los momentos en que tuvo la oportunidad de

introducir una explicación formal de los conceptos, así como en los momentos en que dio retroalimentación en torno a ellos, ya que los estudiantes se aproximaron a la mayoría de estos mediante el uso de los videojuegos, pero las maestras investigadoras tuvieron la voz y la brújula luego de las actividades detonadoras de dicha aproximación, para dar lugar a la validación correspondiente (Ver Anexo 5.1.2.1., Ver Anexo 5.1.2.2., Ver Anexo 5.1.2.3., Ver Anexo 5.1.2.4., Ver Anexo 5.1.2.5., Ver Anexo 5.1.2.6., Ver Anexo 5.1.3.1., Ver Anexo 5.1.3.5.).

Por su parte, las siguientes ideas ubicadas en marco de esta subcategoría; a saber, “Actividades estructuradas” y “Fases que se corresponden con las fases que comprende una unidad didáctica”, también fueron extraídas de los autores consultados y están directamente relacionadas con el significante de las maestras investigadoras que ostenta que la enseñanza directa, comprende el “Planteamiento y dirección de actividades diversas”. Esta relación señala que tal como lo expone la bibliografía rastreada, en la aplicación de la unidad didáctica que sustenta esta investigación, las actividades estuvieron configuradas, organizadas y orientadas, de acuerdo a fases (Ver anexo 4.9.) que si bien dan soporte a la enseñanza directa (Eggen & Kauchak, 2005), también se lo dan a las unidades didácticas (Jaume, Jorba & Sanmartí, 1994). Dichas fases fueron necesarias para que los VJ no se utilizaran en medio del activismo, sino en medio de un juicioso trabajo de apoyo y orientación hacia los aprendizajes; además, fueron asuntos que en este ejercicio, constituyeron una articulación de las propuestas de los autores citados. Es decir, Eggen & Kauchak (2005) sugieren cuatro fases para el desarrollo de la enseñanza directa (Ver anexo 4.9.), mientras que Jaume, Jorba & Sanmartí (1994), por su parte, sugieren cuatro fases (Ver anexo 4.9.), destinadas a la aplicación de las unidades didácticas.

Ambas propuestas dan consecución a cuestiones tales como la indagación de saberes previos, la construcción de saberes nuevos, la estructuración de estos saberes así como la práctica o aplicación de los mismos, sin embargo, difieren en que plantean en un orden distinto, la fase para la construcción y la de la estructuración de saberes (Ver anexo 4.9.). En la propuesta que aquí se analiza, en cambio, ambas fases fueron fusionadas en una, por ende, tanto la unidad didáctica como el componente de enseñanza directa enmarcado al interior de esta, comprendieron las siguientes: La “Fase de exploración de ideas”, la “Fase de introducción y estructuración de conceptos” y la “Fase de aplicación” (Ver anexo 4.9.). De manera que, tanto a lo largo de la unidad, como en el desarrollo de cada sesión, la primera de estas permitió la indagación y la activación de saberes previos de los estudiantes; la segunda, estuvo orientada a la construcción y afianzamiento de los saberes, mientras que la última, sirvió para la aplicación de dichos saberes (Ver anexo 4.9.).

Con relación a la “Fase de introducción y estructuración de conceptos”, cabe decir que esta fue el resultado de la mencionada fusión entre la fase para la construcción de saberes y la de la estructuración, que tienden a ser separada por los autores traídos a colación. Además, esta fusión se ve reflejada principalmente en cuanto a que, en dicha fase hubo lugar para sesiones en las que los estudiantes, constituyeron saberes antes de la explicación de los conceptos, de modo que la explicación, fue la que les permitió la estructuración de los saberes que construyeron, tal como proponen Jaume, Jorba & Sanmartí, 1994, (Ver anexo 5.1.2.1., ver anexo 5.1.2.2.). No obstante, en esa misma fase hubo sesiones en las que por el contrario, los estudiantes constituyeron saberes luego de la mencionada explicación, de modo que sus construcciones, permitieron afianzar la explicación, como lo sugieren Eggen &

Kauchak, 2005 (Ver anexo, 5.1.2.3., Ver anexo 5.1.2.4., Ver anexo 5.1.2.5., Ver anexo 5.1.2.6.).

A propósito del lugar que ocupó el estudiante, a continuación se da paso al análisis de otra de las formas de enseñanza que se implementaron en la aplicación de la unidad didáctica, la cual permite ampliar la perspectiva, alrededor de los espacios que tuvieron los niños y las niñas, como protagonistas en la construcción y estructuración de sus propios aprendizajes.

Uso de los videojuegos para la enseñanza del movimiento. Como puede observarse en la red sistémica que orienta este análisis (Ver anexo 6.2.), la presente subcategoría, está diferenciada por una convención designada de la siguiente manera: “Ideas de los autores consultados, articuladas con ideas de las maestras investigadoras, debido a ausencia bibliográfica”. La denominación de esta convención, se debe a que como ya ha sido mencionado a lo largo del trabajo, en torno al uso de los VJ para la enseñanza del movimiento hay escasez de bibliografía. Esto implicó por tanto que algunas puntualizaciones generadas en el marco teórico, surgieran de las maestras investigadoras y fueran imbricadas con planteamientos de autores que han abordado el uso de los VJ; así como con planteamientos de autores que han abordado el tema del movimiento. A continuación aparece entonces el análisis correspondiente a estas ideas:

Para empezar, una de las ideas ubicadas en la convención mencionada, indica que esta forma de enseñanza le asigna al “estudiante [un papel] protagonista”, lo cual riñe con lo que se planteó en la subcategoría de enseñanza directa, donde por el contrario, el protagonista es el maestro (Ver anexo 6.2.). Sin embargo, estos asuntos no se excluyen entre sí, pues si bien

la enseñanza directa le da al maestro la brújula de los distintos procesos para llevarlos a feliz término, también el estudiante ocupó un lugar clave en la aplicación de la unidad didáctica en tanto esta, le permitió construir y estructurar saberes, tanto en momentos previos como en momentos posteriores a la explicación de los conceptos, teniendo lugar ambos asuntos muchas veces, a través del uso de los VJ o a partir de elementos presentes en ellos, que permitieron el desarrollo de otras actividades. Por ende, en tales momentos el protagonismo lo tuvo el estudiante, ya que fue este quien jugó y generó puentes entre lo que encontró en los juegos y los conceptos objeto de estudio, de acuerdo a las indicaciones dadas por las maestras investigadoras (Ver anexo 5.1.2.1., Ver anexo 5.1.2.2., Ver anexo 5.1.2.3., Ver anexo 5.1.2.4., Ver anexo 5.1.2.5., Ver anexo 5.1.2.6.).

Aparte de la idea analizada en el párrafo anterior, la convención ya explicada también delimita las siguientes ideas: Los VJ son “Dispositivos electrónicos que recrean situaciones” (Frasca, 2001), (Belli y López, 2008), (Eguia, Contreras y Solano, 2012), “Ninguno es ajeno al fenómeno de movimiento” (Yankovic, S/F), (Godoy, Lucero & Meza, 2005), (Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación, 2007, Argentina), (Cardales, 2011), además, “[hay] escasez bibliográfica sobre su uso para la enseñanza del movimiento”. Estas ideas aparecen directamente relacionadas en la red, con uno de los significantes de las maestras investigadoras; a saber, “[los VJ] Permiten abordar conceptos básicos que fundamentan el tema del movimiento” (Ver anexo 4.3.). Esto indica que si bien el desarrollo de esta investigación permitió identificar que distintos VJ, de acuerdo a sus características, dan pie para movilizar procesos de enseñanza y aprendizaje alrededor de conceptos físicos básicos (Ver anexo 4.3.), esto es algo que por lo visto, aun no se ha datado, ni se ha explorado en la bibliografía. Salvo este ejercicio, aún no se ha visto documentación que haga explícito

el hecho de que estos dispositivos electrónicos, no son ajenos al fenómeno del movimiento, en la medida que recrean situaciones diversas. Por tanto, parece que no se ha visto en ellos, una herramienta didáctica útil para abordar este tema.

Ahora bien, los demás significantes que aparecen en esta subcategoría (Ver anexo 6.2.), expresan la lógica con la que se hizo uso de los VJ. El primero de ellos; es decir, “Juego previo bajo instrucción”, se refiere a que hubo momentos en que los VJ se usaron para la indagación y activación de saberes previos. En la cuarta sesión, por ejemplo, comprendida en la “Fase de exploración de ideas” de la unidad didáctica, se hizo uso de VJ para indagar y activar saberes previos sobre el uso mismo de estos juegos (Ver anexo 5.1.1.4.). En otras sesiones en cambio (Ver anexo 5.1.2.1., Ver anexo 5.1.2.2.), los VJ fueron utilizados para indagar y activar saberes sobre los conceptos a abordar. Esto se hizo por ejemplo, antes de introducir el concepto de trayectoria, donde se invitó a los estudiantes a jugar, asumiendo que el personaje que dirigieran en cada VJ, haría las veces de hormiga en tanto al desplazarse, dejaría un rastro imaginario que ellos debían dibujar y diferenciar con colores. Esto y los ejemplos cotidianos que habían sido generados previamente, permitieron un acercamiento al concepto que facilitó la posterior explicación formal (Ver anexo 5.1.2.2.).

El siguiente signifiante que aparece en la red; a saber, “Socialización de aprendizajes basados en el juego”, alude a esas ocasiones en las que los estudiantes compartían sus aproximaciones, partiendo de lo que habían encontrado en el VJ jugado, con relación a los conceptos abordados. Un ejemplo de esto puede extraerse de la octava sesión, donde luego de jugar “Circus Charlie” y “Track y Field”, los pequeños hicieron aportes tales como: “Hay distancia porque cuando corrían los muñequitos aparecían cosas de metros” (Yeison), “Esos

números [que aparecen en el VJ] son los que miden lo que uno camina y esa es la distancia” (Xiomara) (Ver anexo 5.1.2.2.).

En el caso del significante “Aplicación de conceptos con base en VJ”, este alude a aquellos momentos en que este tipo de juegos se usaron, o bien, se tomaron como referente, para aplicar aprendizajes en torno a los conceptos abordados, permitiendo así dar lugar a la “Fase de aplicación”, que hace parte tanto de la unidad didáctica como de las sesiones que la componen. Un ejemplo de esto, puede verse en la Quinta sesión, comprendida está en la “Fase de introducción y estructuración de conceptos” de la unidad didáctica, en la que la actividad de cierre, consistió en que los estudiantes jugaran y referenciaran dos VJ en los que se visualizara el concepto de sistema de referencia, abordado previamente (Ver anexo 5.1.2.1.). También pueden tenerse en cuenta aquí las actividades desarrolladas en las sesiones de la “Fase de aplicación” de la unidad didáctica, ya que aunque la mayoría de ellas no hace referencia de forma explícita a los VJ implementados, tales actividades permitieron la aplicación de las aproximaciones que los estudiantes lograron alrededor de los distintos conceptos a través del uso de los VJ, así como a través de las demás formas de enseñanza implementadas, que complementaron el uso de estos (Ver anexo 5.1.3.1., Ver anexo 5.1.3.3. Ver anexo 5.1.3.4. Ver anexo 5.1.3.5. Ver anexo 5.1.3.6).

Continuando con la discusión, vale decir que el significante de “Talleres con base en los VJ ya jugados”, está directamente relacionado con el anterior, por cuanto recoge aquellas actividades que si bien no comprendieron la implementación de VJ en tiempo real, sí partieron de los que habían sido jugados, para dar lugar a otras formas de construcción y aplicación del conocimiento. Este tipo de actividades, tuvieron protagonismo en aquellas

ocasiones en las que no se hizo uso de los VJ por diversos motivos (Ver anexo 5.1.2.3., Ver anexo 5.1.2.5., Ver anexo 5.1.2.6.); no obstante, su desarrollo permitió que el uso de los VJ no se desligara de las demás formas de enseñanza implementadas en la aplicación de la unidad.

Ahora bien, la red que orienta esta discusión, también muestra que la mayoría de conceptos fueron abordados a través de las distintas formas de enseñanza mencionadas, excepto los de rapidez y velocidad (Ver anexo 6.2.); ya que para el abordaje de estos, no fue posible el uso de los VJ debido a inconvenientes de tipo operativo (Ver anexo 5.1.2.6.). Sin embargo, tales conceptos fueron trabajados mediante la enseñanza directa, así como a través de las actividades alternas que se describen en el párrafo anterior; lo que permitió que no se convirtieran en un caso aislado, sino que guardaran relación con las dinámicas propias de la unidad didáctica (Ver anexo 5.1.2.6.).

Teniendo claridad en torno al lugar que tuvieron los VJ en la unidad didáctica aplicada, a continuación se da paso al análisis que corresponde a otra de las formas de enseñanza que nutrió el abordaje de los conceptos en la aplicación de dicha unidad:

Ejemplos generados a partir de situaciones cotidianas. Al observar la red sistémica (Ver anexo 6.2.), esta subcategoría aparece nutrida de ideas de los autores consultados, que indican que esta forma de enseñanza “Intenciona, clarifica y facilita la comprensión de conceptos positivistas”, al tiempo que se constituye en “Enseñanza vivencial y acorde a la realidad del estudiante” en tanto comprende el “Saber cotidiano convertido en apoyo teórico”.

En la aplicación de la unidad didáctica que da sustento a esta investigación, dichos asuntos fueron posibles en la medida que las distintas fases que conforman la unidad didáctica (Ver anexo 4.10.1, Ver anexo 4.10.2., Ver anexo 4.10.3.), así como las que guiaron el desarrollo de cada sesión, comprendieron elementos tales como la “Indagación de saberes previos” (Ver anexo 5.1.1.2., Ver anexo 5.1.1.3.), el “Uso de imágenes y dibujos relacionados con la realidad” (Ver anexo 4.10.2.1, Ver anexo 4.10.2.4., Ver anexo 4.10.2.6.), (Ver anexo 3: 5, 8, 10), (Ver anexo 2.2, 2.3, 2.4), así como “Ejemplos de situaciones cotidianas” (Ver anexo 5.1.1.3.); los cuales, tuvieron como propósito, aproximar a los estudiantes a los conceptos a abordar, a partir de algo que fuera familiar para ellos y que por tanto, facilitara la comprensión de estos. Así, se dio lugar a una enseñanza vivencial, que aprovechó el saber cotidiano y lo convirtió en apoyo teórico, tal como sugieren Mazzitelli y Aparicio (2010); al tiempo que se materializó lo que de acuerdo con Mans (2006), es una forma de clarificar y facilitar la comprensión de conceptos positivistas, como lo son, los conceptos abordados, por cuanto están enmarcados en la rama de la física (Ver anexo 4.3.).

Así pues, se aprovecharon elementos ligados a la realidad, el contexto y los intereses de los estudiantes, para generar procesos de enseñanza y aprendizaje (Ver anexo 4.10.), teniendo un lugar importante en esto los mismos VJ en la medida que, como se ha mencionado, los estudiantes ya los conocían, propusieron la mayoría de los que se usaron y a partir de elementos presentes en ellos, se suscitaron relaciones y discrepancias alrededor de los conceptos abordados. De este modo, las explicaciones tuvieron un respaldo claro y familiar para los estudiantes, lo cual contribuyó a solventar la enseñanza tradicional que tantas críticas ha suscitado, principalmente en lo que al área de ciencias naturales compete.

En definitiva, “Juguemos a aprender física”, que es el nombre que recibió la unidad didáctica aplicada en esta investigación, “Facilitó la enseñanza y aprendizaje de contenidos científicos”, tal como se planteó al inicio de este capítulo de acuerdo con ideas de autores consultados, ya que en ella, hubo lugar para el “Uso de recursos y dinámicas que hacen más cercano y comprensible el saber”, como lo son el uso de los VJ para la enseñanza de los conceptos básicos que fundamentan el tema del movimiento, así como la enseñanza directa y los ejemplos generados a partir de situaciones cotidianas. Las reflexiones anteriores permiten por tanto, dar respuesta al objetivo específico planteado en la apertura de este capítulo.

Construcción discursiva del conocimiento científico

A continuación, se identifican las construcciones discursivas que realizan los estudiantes del grado quinto de la I.E San Benito alrededor de conceptos básicos que fundamentan el tema del movimiento, por cuanto es este el objetivo específico que da sustento a la presente categoría; cuyo análisis, está orientado por dos cuadros comparativos (Ver anexo 6.3., Ver anexo 6.4.), ajustados a la triangulación de datos extraídos de distintos instrumentos para la recolección de información; a saber, los diarios de campo (Ver anexo 5.1.), los trabajos realizados por los niños seleccionados para el estudio de caso (Ver anexo 5.2.), así como las videograbaciones que a lo largo de la investigación, se aplicaron a estos mismos estudiantes (Ver anexo 5.3.). Dichos datos están enmarcados en las subcategorías que dan soporte a esta categoría; es decir, la construcción individual y la colectiva, así como la construcción verbal y la no verbal. En este capítulo se realiza el análisis de tales datos, en aras de dar respuesta al objetivo planteado; no obstante, antes de esto, son necesarias las siguientes claridades en torno a los cuadros mencionados:

Como aparece en la parte posterior de cada cuadro (Ver anexo 6.3., Ver anexo 6.4.) y como se apuntó en el apartado del marco teórico, la construcción discursiva del conocimiento científico, hace referencia a una teoría didáctica de aprendizaje que “Admite construcciones ligadas a la lógica de cada estudiante” (Escobedo S/A), (Mazzitelli y Aparicio, 2010), por lo que cada cuadro presentan una columna correspondiente a las construcciones de los niños, enmarcadas en la mencionada subcategoría de la construcción individual. De igual forma, la teoría didáctica “Admite significados compartidos”(Candela, 1999, México), (Candela, 2006, México), (Candela, 2006, España), (Rey & Candela, 2013, Bogotá); por ende, los cuadros cuentan con una columna correspondiente a las construcciones enmarcadas en la subcategoría de la construcción colectiva. Estas columnas, a su vez, están divididas en dos columnas que representan el paso del momento previo, al momento posterior a la explicación de los conceptos, por lo que presentan correspondientemente los siguientes rótulos: “admite construcciones ligadas al saber cotidiano”(Mazzitelli y Aparicio, 2010) y “Da consecución a construcciones discursivas ligadas a la lógica disciplinar-escolar” (Candela, 1999, México), (Candela, 2006, México), (Candela, 2006, España), (Rey & Candela, 2013, Bogotá). Más aún, estas últimas columnas también están subdivididas en dos columnas, donde la primera alude a las construcciones de tipo verbal, mientras la segunda alude a las construcciones de tipo no verbal.

De esta manera, cada cuadro permite visualizar las construcciones verbales y no verbales pertenecientes a cada uno de los niños tomados como estudio de caso, tanto en el plano de la construcción individual como grupal, viéndose el cambio que estas sufrieron, antes de que los conceptos fueran abordados y luego de ello. Aunque, la columna que representa el momento antes, en algunos conceptos, presenta datos de las ideas previas de los estudiantes así como

de aquellas ideas surgidas luego de los ejemplos generados a partir de situaciones cotidianas y del uso de los VJ, ya que ambas formas de enseñanza en tales casos, tuvieron lugar antes de la explicación formal. Asimismo, la columna que representa el momento después, en algunos conceptos, presenta ideas de los niños, surgidas tanto en la «Fase de estructuración de conceptos» como en la «Fase de aplicación», pues tales ideas, conjuntamente, permiten ver los resultados que efectuaron las distintas formas de enseñanza utilizadas. Adicionalmente, los cuadros permiten visualizar aquellos conceptos en los que los niños, no presentan algunos de los tipos de construcciones discursivas antes mencionados.

Ahora bien, vale aclarar que para el análisis de esta categoría, se toman dos cuadros como base, ya que el primero, como su nombre lo indica, reúne las *Construcciones discursivas generadas por los estudiantes* [que de acuerdo a los criterios de selección para el estudio de caso, presentan] *alto rendimiento en CN* (Cuadro 1). En cambio, el segundo cuadro, recoge las *Construcciones discursivas generadas por los estudiantes con bajo rendimiento académico en CN* (Cuadro 2). Teniendo en cuenta los asuntos mencionados, a continuación se da paso al análisis de las construcciones verbales y no verbales, en el marco de las construcciones individuales, de acuerdo a ambos cuadros.

Construcciones verbales y no verbales a nivel individual. Para dar inicio, los estudiantes muestran un cambio significativo en sus construcciones verbales y no verbales, en el plano de la construcción individual. Como puede observarse en ambos cuadros (Ver anexo 6.3., Ver anexo 6.4.), el concepto de sistema de referencia, por ejemplo, aparece sin construcciones verbales en la columna que representa el momento antes al abordaje de los

conceptos. Mientras tanto, esa misma columna presenta construcciones no verbales a través de las cuáles, los niños brindan sus propias explicaciones alusivas al reposo y al movimiento, dado que la indagación de saberes previos alrededor del concepto de sistema de referencia, se efectuó de forma indirecta; es decir, en vez de preguntarse concretamente por tal concepto, se preguntó por sus dos elementos constitutivos: el reposo y el movimiento (Ver anexo 5.2.1.1., Ver anexo 5.2.1.8.), ya que se consideró, que estos le permitirían a los estudiantes la aproximación a aquel. Así pues, en la columna mencionada los niños presentan construcciones no verbales mediante las cuales, explican desde su propia perspectiva, los conceptos por los que se les pregunta (Ver anexo 6.3., Ver anexo 6.4.); en cambio, en la columna que representa el momento después en ambos cuadros, aparecen construcciones verbales y no verbales en las que acuden a los mencionados conceptos de reposo y movimiento, para explicar a través de estos, el concepto de sistema de referencia (Ver anexo 6.3., Ver anexo 6.4.).

De manera que, tal como está fundamentada esta teoría didáctica, alrededor del concepto de sistema de referencia, en un inicio las construcciones discursivas respondieron a la lógica de cada estudiante, pero luego, estos fueron mostrando unos significados compartidos, por lo que sus construcciones fueron adquiriendo un carácter colectivo, en el sentido de que en ellas, fueron apareciendo puntos en común. Esto se evidenció tanto en aquellos niños que de acuerdo al estudio de caso, fueron seleccionados por su alto rendimiento en el área de Ciencias Naturales, como en aquellos que fueron seleccionados por su bajo rendimiento; sin embargo, dicho cambio es más evidente en estos últimos. Además, las construcciones no verbales de estos niños para explicar tal concepto, fueron más dicientes que sus construcciones verbales, así como más dicientes que las construcciones verbales y no

verbales que las de los niños que fueron seleccionados por su rendimiento alto (Ver anexo 6.3., Ver anexo 6.4.).

Por otra parte, a diferencia de lo que plantea la bibliografía rastreada acerca de la teoría didáctica traída a colación, los estudiantes, en su mayoría, no llegaron al aula con sus propias explicaciones alrededor del concepto de trayectoria (Escobedo S/A), pues los reiterativos “no sé” que aparecen en las construcciones no verbales ubicadas en la columna que representa el momento antes al abordaje del concepto en ambos cuadros (Ver anexo 6.3., Ver anexo 6.4.), evidencian que fue este en torno al cual presentaron mayor índice de desconocimiento inicialmente, aunque esto pudo deberse a que en la indagación de saberes previos, se les preguntó directamente qué entendían en torno a dicho concepto (Ver anexo 5.2.1.15.) ya que las maestras investigadoras no hallaron palabras que sirvieran de puente para generar una asociación a priori.

Sin embargo, esto no constituyó un impedimento para que los estudiantes se aproximaran a la lógica disciplinar-escolar que envuelve el concepto, pues la columna que representa el momento posterior a su abordaje en ambos cuadros (Ver anexo 6.3., Ver anexo 6.4.), muestra que fue este en torno al cual presentaron mayor diversidad de definiciones a nivel general, desde lo verbal y lo no verbal, haciendo uso de palabras tales como «el rastro» que uno «forma» cuando realiza un «movimiento» (Ver anexo 6.3.), así como «la línea» o las «marcas imaginarias» que uno «deja en el camino» (Ver anexo 6.4.). Esto puede evidenciar la efectividad de las distintas formas de enseñanza implementadas. Aunque, tales definiciones fueron más escasas por parte de los niños elegidos por bajo rendimiento, principalmente en

términos de lo verbal (Ver anexo 6.3., Ver anexo 6.4.).

Ahora bien, con relación a los distintos tipos de trayectoria, los niños si generaron ideas a priori en el plano de lo no verbal, como puede verse en ambos cuadros, debido a que antes de la explicación formal que se hizo para introducir este asunto, se acudió al uso de ejemplos cotidianos y de algunos VJ, que detonaron distintas ideas y facilitaron de paso la explicación mencionada; por lo que cabe decir que en el marco de la teoría didáctica traída a colación, los estudiantes llegan al aula con sus propias explicaciones alrededor de los conceptos a abordar, cada vez que cuenten con apoyos que las posibiliten y que a su vez, favorezcan la aproximación a la lógica disciplinar-escolar, como ocurrió en este caso, pues la columna que representa el momento posterior a la explicación, en ambos cuadros, muestra construcciones discursivas que definen los tipos de trayectoria a partir de palabras bastante ligadas a dicha lógica, principalmente en materia de lo verbal.

Pasando ahora al análisis relativo al concepto de distancia, cabe decir que hay varios datos en común. El primero está en el Cuadro 1, donde las construcciones verbales y no verbales que los niños presentaron a priori, coinciden en definir la distancia como algo que «está lejos». El segundo dato en común aparece en el Cuadro 2, donde los niños definen el concepto desde lo no verbal, como algo que se hace cuándo se «coge distancia», aunque ahí, aparece además una idea de Juan David, ligada a la definición teórica de este concepto; esto es, los «metros de distancia» (Ver anexo 6.4.). En contraste con lo anterior y como siguiente dato en común, en la columna que representa el momento después al abordaje del concepto en el Cuadro 1, los niños presentan construcciones verbales y no verbales que aluden a la longitud e indican además, distintas unidades de medida. Sin embargo, en el Cuadro 2, si bien

aparecen construcciones verbales y no verbales que también aluden a la longitud; aparecen además, datos tales como «estar lejos/separados» y el «espacio entre lugares», ligados éstos a las ideas previas de los estudiantes.

Con relación al concepto de desplazamiento ocurre algo similar. Es decir, fue común el arraigo de saberes previos pues como se ve en ambos cuadros (Ver anexo 6.3., Ver anexo 6.4.), la columna que representa el momento previo al abordaje del concepto, presenta construcciones verbales y no verbales a través de las cuales, los estudiantes coinciden en que el desplazamiento, es «ir/moverse/desplazarse» de un lugar a otro. Ya la columna que representa el momento posterior a dicho abordaje, en el Cuadro 1, presenta construcciones ligadas a la lógica disciplinar-escolar, tales como «trata de un punto final e inicial», «para obtener el dato mido con mis huellas y tomo la medida» (Ver anexo 6.3.). No obstante, en el Cuadro 2, dicha columna presenta escasas construcciones discursivas de tipo verbal, mientras que las que hay de tipo no verbal, son bastante similares a los saberes previos. Estas son las siguientes, «Ir de un lado a otro», «Es lo que se mueve», «Contar los pasos» (Ver anexo 6.4.).

Lo anterior, así como lo que se expuso alrededor del concepto de distancia, muestra que como se señaló en el apartado del marco teórico, si bien el saber cotidiano que los estudiantes traen al aula, constituye la base para dar consecución a nuevos saberes, como se ha visto en varios de los conceptos abordados, a veces dicho saber se enraíza de tal manera que resulta arduo transformarlo. Esto ocurrió precisamente con los conceptos de distancia y desplazamiento, ya que en torno a estos, varios de los niños conservaron ideas alternativas aún después de que fueran abordados en repetidas ocasiones y a través de las distintas formas

de enseñanza implementadas. Sin embargo, este asunto se reflejó en mayor medida en torno a los conceptos de rapidez y velocidad, ya que ambos cuadros, en las columnas relativas tanto al momento previo como al momento posterior a la explicación formal, presentan construcciones no verbales, la mayoría de las cuáles están ligadas al saber cotidiano. Además, ninguno de estos cuadros presenta construcciones verbales en este sentido (Ver anexo 6.3., Ver anexo 6.4.).

No obstante, aparecen algunas excepciones entre las mencionadas construcciones de tipo no verbal. Así, Francisco por ejemplo, tal como aparece en el Cuadro 1 (Ver anexo 6.3.), luego de la explicación formal, define el concepto de rapidez de la siguiente manera: «Es el tiempo que recorres». Por su parte, Yajaira, como se aprecia en el Cuadro 2 (Ver anexo 6.4.), delimita tal concepto a través de las siguientes palabras: «Hay rapidez si alguien va lento o rápido». Ambas construcciones, constituyen una excepción a lo antes mencionado, ya que mientras la primera rescata el tiempo y de alguna manera la distancia como elementos constitutivos al concepto de rapidez, la segunda por su parte, señala que a diferencia de lo que se cree en el común social, desde la física, hay rapidez independientemente de que el desplazamiento realizado se lleve a cabo de forma rápida o lenta (Cardales, 2011) (Giancoli, 2006).

En el mismo sentido, hay algunas construcciones no verbales que constituyen una excepción a lo mencionado en líneas anteriores en el marco del concepto de la velocidad. Es decir, como aparece en el Cuadro 1 (Ver anexo 6.3.), Yeison explica este concepto de la siguiente forma: La velocidad, «relaciona entre el espacio recorrido y el tiempo». Juan David, por su parte, como aparece en el Cuadro 2 (Ver anexo 6.4.) brinda su explicación como sigue:

«Velocidad es como 100 km por hora».

Las anteriores construcciones también se toman como excepción a las construcciones ligadas al saber cotidiano como fue planteado en párrafos previos, ya que rescatan elementos constitutivos a la magnitud de velocidad, como el tiempo y la distancia; sin embargo, en dichas construcciones hacen falta elementos como el sentido y la dirección, que también hacen parte de tal magnitud y la diferencian de la rapidez.

Teniendo en cuenta lo anterior, cabe decir pues que como ya se puntualizó, en torno a ambos conceptos es evidente el arraigo de saberes cotidianos, aunque al respecto, vale señalar que estos se constituyen en los contenidos más abstractos con relación a los que fueron abordados, pues el tratamiento de los distintos conceptos siguió un orden de lo simple a lo complejo; o en otras palabras, de lo concreto a lo abstracto (Jaume, Jorba & Sanmartí, 1994). Así pues, entre ambos conceptos hay finas diferencias que al parecer, no fueron muy perceptibles por parte de los niños de acuerdo a sus lógicas. Además, a diferencia de los demás conceptos, si bien estos fueron abordados a través del uso de ejemplos cotidianos y de la enseñanza directa, no pudieron ser abordados a través de la implementación de VJ, lo que puede indicar que quizás el uso de estos si facilitó la comprensión de los anteriores.

A continuación, se da paso al análisis de las construcciones verbales y no verbales, en el marco de las construcciones colectivas de acuerdo a ambos cuadros.

Construcciones verbales y no verbales a nivel colectivo. Para abrir la discusión en el marco de esta subcategoría, vale puntualizar que tal como puede visualizarse en la columna

que representa el momento antes en ambos cuadros (Ver anexo 6.3., Ver anexo 6.4.), los niños presentaron escasas construcciones colectivas, verbales y no verbales alrededor de la mayoría de conceptos; excepto los de sistema de referencia, distancia y desplazamiento, que presentan datos en el plano de la construcción verbal. Esta ausencia obedece a que, como puede constatarse en los dos cuadros, se relegó la indagación de saberes previos a nivel grupal, privilegiándose lo individual en ese sentido Ver anexo 6.3., Ver anexo 6.4.

Con ese panorama, se dará inicio al análisis correspondiente al concepto de sistema de referencia, siendo uno de los que como ya se mencionó, presenta construcciones verbales en la columna que representa el momento antes a la explicación formal del concepto. Para empezar, en ambos cuadros (Ver anexo 6.3., Ver anexo 6.4.), dicho concepto cuenta con construcciones verbales que coinciden en definir el sistema de referencia como algo que supone «estar quieto/en reposo» y «que lo estén moviendo», o bien, «subiendo y bajando». Por su parte, en la columna que representa el momento después en ambos cuadros (Ver anexo 6.3., Ver anexo 6.4.), aparecen construcciones verbales y no verbales similares a las anteriores. Es decir, tales construcciones aluden a que dicho concepto, implica reposo y movimiento de manera simultánea.

Teniendo en cuenta este panorama, no se evidencia una evolución significativa en las construcciones verbales y no verbales de los niños, en la transición del antes al momento posterior al abordaje del concepto, lo cual puede deberse a que las ideas presentes en el primero de estos, fueron suscitadas a través del uso de ejemplos cotidianos, lo cual constituye una de las formas de enseñanza implementadas, por lo que de alguna manera, esas ideas que los estudiantes generaron a priori, estuvieron direccionadas y les permitió acercarse de cierto

modo, a la lógica disciplinar-escolar del mismo.

A propósito de dicha lógica, vale decir además, que si bien las definiciones que presentan los niños, guardan relación con la definición formal del término, pasan por alto el hecho de que el sistema de referencia como tal, más allá de lo que plantean tales definiciones, es lo que permite visualizar los estados de reposo y movimiento en cualquier situación en la que se presenten. Esto, evidencia un nuevo caso de arraigamiento del saber cotidiano por parte de los niños y niñas, quienes adoptaron una idea de sistema de referencia en base a como fue abordada desde ejemplos de la cotidianidad, lo cual puede explicarse quizás, en el hecho mismo de que por tratarse del saber cotidiano, resultó más familiar y entendible para ellos.

Por otra parte, el concepto de trayectoria como se observa en ambos cuadros (Ver anexo 6.3., Ver anexo 6.4.) presenta definiciones diversas tanto en lo verbal como en lo no verbal, que si bien guardan relación con la delimitación teórica propia de la física, y más aún con la forma como fue introducido el concepto por parte de las maestras investigadoras, permiten establecer diferenciaciones en relación a los tipos de enseñanza utilizados; de esta manera, cabe decir que aquellas construcciones que aluden a la trayectoria como “línea imaginaria” o “forma” obedecen a producciones más cercanas al concepto tal y como fue abordado desde la enseñanza directa, por cuanto recogen palabras utilizadas en dicho proceso de enseñanza; mientras que las que aluden a que la trayectoria es “el rastro- los rastros” están más en sintonía con ideas y ejemplos que fueron utilizados en un momento previo a la introducción teórica del concepto (ver anexo 5.1.2.2.).

Estos hechos, permiten evidenciar distintas maneras de construir el concepto por parte de

los estudiantes de acuerdo al tipo de enseñanza que más facilitó su comprensión; sin embargo, es necesario resaltar el avance que supone delimitar el concepto en términos de lo que es, de su definición, más que a manera de ejemplo. En este sentido, es necesario resaltar que una vez más, lo verbal resultó ser la forma de construcción discursiva con mayor protagonismo.

Con relación a los tipos de trayectoria, en términos generales se aprecia una significativa cantidad de datos que se corresponden con aquellos que fueron abordados por las maestras investigadoras en el proceso de enseñanza con los estudiantes. En las construcciones que se encuentran en ambos cuadros, aparece la trayectoria “recta” o “rectilínea”, “curva” o “curvilínea”, “circular” y la “irregular”, omitiéndose únicamente la trayectoria parabólica que también fue descrita cuando se enseñó el concepto; sin embargo, si se revisan las construcciones generadas de forma individual en ambos cuadros, este último tipo de trayectoria sí aparece nombrada junto con las que ya se dijo, están presentes en las elaboraciones colectivas. Únicamente en el cuadro 2, la trayectoria irregular no fue mencionada por ningún niño o niña individualmente.

En última instancia, valga puntualizar que de todas las construcciones discursivas generadas por los estudiantes, que responden a un significativo avance al estar enmarcadas en la lógica disciplinar escolar más no en lo cotidiano, la mayor producción tuvo lugar en el marco de lo no verbal, a saber, la escritura y los dibujos. A propósito, en lo concerniente a los dibujos, se puede evidenciar una correspondencia entre ellos y los tipos de trayectoria nombrados con palabras y referenciados en el anterior párrafo. Sólo la trayectoria parabólica no aparece graficada en ningún momento del proceso.

Entre tanto, el concepto de distancia en lo que al antes se refiere, presenta únicamente el siguiente significante en el que se alude a que la distancia es “estar separados”. Lo cual en relación con la columna del después, en la que en cambio si aparecen muchos y variados datos, (Ver anexo 6.3., Ver anexo 6.4.) pone de manifiesto un primer avance en términos de producción discursiva por parte de los estudiantes. A esto, se suma la prevalencia en la manera como están configuradas dichas producciones, que en su mayoría aluden a asuntos de medición, bien sea directamente considerando a la distancia como “la medida” de algo, algo que “requiere medir” o bien, como una cantidad ya medida en el caso de “1 cm”. En el asunto puntual de las construcciones no verbales, aparece una situación de arraigo al ser cotidiano representado por Xiomara y Valeria quienes dan una definición de distancia en términos de “estar lejos”, lo que permite evidenciar además, un retroceso en el caso puntual de Xiomara, quien a nivel verbal presentó una definición del concepto acorde con lo enseñado y con los planteamiento de la física, a saber “lo que mide la trayectoria”, mientras en lo no verbal, una definición como la ya consignada. Este hecho, pone de manifiesto que el proceso de aprendizaje no es necesariamente lineal, sino que está sujeto a avances y retrocesos de forma constante, de acuerdo a los procesos cognitivos llevados a cabo por cada persona en los distintos momentos del aprendizaje.

Seguidamente, como definición del concepto de desplazamiento en lo que se refiere al antes, aparece en ambos cuadros el significante “Estar en movimiento” como único dato. Por el lado del después, en el cuadro 1 (Ver anexo 6.3.), se evidencian construcciones sólo en lo verbal, mientras que en el 2 (Ver anexo 6.4.), sólo hay una construcción es ese sentido, a saber “Es con una línea recta” estando en lo no verbal la mayor cantidad de producción.

Al respecto, es posible identificar asuntos en común en esas definiciones surgidas de los estudiantes en torno al concepto, tales como un “punto inicial y final” y una línea recta” o “derecha” que los une. Estos asuntos, evidencian una considerable sintonía con lo que desde la lógica disciplinar se plantea para dicho concepto, y por tanto, pone de relieve un avance en las producciones discursivas de los estudiantes con respecto al antes, a diferencia de lo que ocurre a nivel individual.

Mientras tanto, en las producciones discursivas que corresponden a lo no verbal, aparece en primer lugar la evidente falta de datos por parte de los niños agrupados en el cuadro 1, así como la menor calidad y elaboración que caracteriza a las definiciones concebidas por los niños del cuadro 2 (Ver anexo 6.4.), las cuales si bien aluden a asuntos que son inherentes al desplazamiento como lo son el movimiento “de un lado a otro”, se quedan cortos para explicar conceptualmente lo que es el desplazamiento desde la física; lo que en otras palabras, representa un considerable arraigo a la lógica del saber cotidiano.

Con respecto a la rapidez, vale la pena iniciar por destacar que tal y como se puede ver en los últimos datos referenciados en los cuadros (Ver anexo 6.3. Ver anexo 6.4.), hay una aplicación del concepto de rapidez que permite evidenciar la comprensión satisfactoria por parte de los niños y niñas, de los elementos que este abarca. Lo cual, encuentra respaldo si se retoman las definiciones elaboradas por ellos en las que aluden al concepto en términos de su relación tanto con la distancia como con el tiempo y especifican que no necesariamente se refiere a algo rápido, sino que tal y como lo menciona Yeison, la rapidez “Implica recorrer un espacio en determinado tiempo que no necesariamente se hace rápido”. Todos estos datos, están en sintonía con la delimitación teórica que se brindó del concepto en los distintos

procesos de enseñanza, aunque valga puntualizar, lo hacen mediante la asociación de elementos o bien, la negación de ellos, más no elaborando una definición formal propia. Incluso en el caso de “Es parecida a la velocidad”, puede hablarse de vacíos en la información pues no es evidente en qué es parecida la rapidez al fenómeno señalado. En suma, hay que decir que ambos grupos de estudiantes lograron construcciones sumamente dicientes al respecto, más aún si se tiene en cuenta lo complejo que resulta ser comprender el concepto desde la física, y todavía más si se consideran las ideas cotidianas que se manejan al respecto.

Por su parte, sobre el concepto de velocidad, únicamente aparece información que fue generada de forma no verbal en la totalidad de los cuadros. Al respecto, vale decir que de estas construcciones, las dos que aluden al concepto en términos de “llegar” o “ir” velozmente, resultan bastante sintonizadas tanto con las ideas previas que aparecen en el antes de lo individual en los dos cuadros (Ver anexo 6.3., Ver anexo 6.4.), como con la idea generalizada que comparte el colectivo social de que la velocidad es algo que implica movimientos veloces. Mientras tanto, aquella construcción que comparten Xiomara y Valeria de que el concepto en cuestión “Mide el tiempo recorrido. Muestra donde uno va” se acerca considerablemente a lo que de acuerdo a los parámetros físicos, permite conocer el dato de la velocidad de cualquier móvil que realice un movimiento. Por eso, considerar que la velocidad se relaciona con km y con tiempo, al igual que en el caso de la rapidez, representa un acierto (Cardales, 2011) (Giancoli, 2006). No obstante los asuntos de la dirección y el sentido, que también son característicos de la velocidad, resultan completamente invisibilizados en las construcciones en general de los niños y las niñas.

En últimas, tanto a nivel individual como colectivo, las construcciones discursivas generadas por los niños y las niñas a lo largo de todo el proceso de enseñanza-aprendizaje, resultaron además de numerosas, lo suficientemente diversas para establecer tanto relaciones entre ellas como diferencias, retrocesos, y avances. Todo esto, da cuenta del ejercicio de identificación y análisis que tuvo lugar alrededor de dichas construcciones, surgidas a partir de los conceptos abordados y a la luz de las distintas subcategorías que le sirven de guía, lo cual en definitiva, permitió dar cuenta del tercer objetivo específico que orienta la presente investigación.

Relaciones entre el uso de los videojuegos para la enseñanza del movimiento y la construcción discursiva del conocimiento científico de los estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa San Benito

En este capítulo, se pretende dar respuesta al objetivo general del presente trabajo, partiendo de la red sistémica (Ver anexo 6.5.) que reúne los hallazgos de las categorías expuestas en los capítulos anteriores. Así pues, a continuación se realiza el análisis de tales hallazgos, develando las tensiones que se generan entre ellos.

Para dar inicio, la subcategoría de motivación, derivada de la primera categoría que expone la red sistémica; es decir, la del uso de los videojuegos en el campo educativo (Ver anexo 6.5.), evidencia una relación de interdependencia entre los VJ y el maestro, ya que muestra que estos juegos se constituyen en un “motivo para aprender”(Gómez s.f.), el cual es “generado y orientado por el docente” , aunque de paso, los VJ se constituyen en una “herramienta didáctica” que apoya y media las orientaciones docentes (Azorín, 2014). Esto

quiere decir que si bien es el maestro quien permite que este tipo de juegos se conviertan en un motivo para aprender, en cuanto este les asigna dicho lugar, así como el lugar de herramienta didáctica, es cuando encuentra en ellos un soporte para promover aprendizajes y facilitar las mencionadas orientaciones docentes (Lacasa 2009).

De otro lado, la subcategoría relativa a los saberes específicos, indica que los VJ “Tramitan saberes cotidianos y saberes ligados a la lógica disciplinar-escolar”; al tiempo que “generan visiones amenas hacia los conceptos abordados”. Estos datos se constituyen en hallazgos comunes con relación a otros que fueron arrojados en la categoría de enseñanza del movimiento..

A propósito de dicha categoría, en la red sistémica (Ver anexo 6.5.) aparece nutrida por la subcategoría de unidad didáctica, que a su vez, se ve nutrida por las subcategorías que la materializaron; es decir, la enseñanza directa, el uso de los VJ para la enseñanza del movimiento y los ejemplos generados a partir de situaciones cotidianas. Lo primero que vale decir al respecto es que cada una de dichas subcategorías, arrojaron hallazgos que son interdependientes entre sí; estos son los siguientes: “Explicación formal, retroalimentación y validación por parte del docente”, “El estudiante jugó y generó puentes entre [el] saber y [los] VJ”, así como “Saber cotidiano convertido en apoyo teórico”.

Dichos hallazgos son interdependientes en el sentido de que aluden a asuntos que fueron todos necesarios para promover en los estudiantes, el acercamiento que se generó alrededor de los conceptos abordados. Por un lado, está el papel de las maestras investigadoras, quienes tuvieron el timón en el desarrollo de la enseñanza directa y dieron pie así para direccionar las

construcciones de los niños, quienes por su parte, y como ya se ha dicho, ocuparon un lugar protagónico en el uso de los VJ, ya que fueron ellos quienes al utilizarlos de acuerdo a las orientaciones docentes, hallaron elementos que detonaron la mencionada aproximación hacia los conceptos. Más aún, el saber cotidiano convertido apoyo teórico, fue un aliciente que le permitió a las maestras, generar mayores claridades alrededor de los conceptos.

Los asuntos anteriores aluden a las distintas formas de enseñanza implementadas, las cuales, como lo muestra la red (Ver anexo 6.5.), presentan hallazgos comunes que indican que cada una tuvo lugar en distintas fases, enmarcadas estas al igual que dichas formas de enseñanza, en la unidad didáctica aplicada; por ende, es importante anotar que el uso de los VJ por sí solo, puede quedarse corto en la tarea de promover en los estudiantes la aproximación hacia determinados contenidos. Dicho uso por tanto, como ocurrió en este caso, debe estar fundamentado por una unidad didáctica configurada por elementos diversos, que complementen el tratamiento de los contenidos (Abella, Castelblanco & García, S/A, citados por Grajales & Quintana), al tiempo que den un orden, una dirección y un sentido claro a su uso, en función de la temática a abordar.

Ahora bien, la red también presenta los siguientes hallazgos, que fueron comunes entre sí. Por una parte, están los que surgieron de la categoría del uso de los VJ en el campo educativo sobre los cuales, se advirtió un abordaje en líneas posteriores. Entre estos datos, está el que señala que los VJ “tramitan saberes cotidianos y saberes ligados a la lógica disciplinar-escolar”; así como el que indica que, “[la implementación] de VJ generó [una] visión amena sobre los conceptos abordados“. De otro lado, está el dato enmarcado en la subcategoría de ejemplos generados a partir de situaciones cotidianas, el cual indica que a través de tales

ejemplos, se “solventó [la] enseñanza tradicional [que tiende a darse en el área de ciencias naturales]”. Más aún, está el dato que indica que hay “ausencia bibliográfica sobre [el] uso de [los] VJ para [la] enseñanza del movimiento”, arrojado este en el marco de la subcategoría de enseñanza directa. Alrededor de estos hallazgos, son necesarias las puntualizaciones que aparecen a continuación:

En el desarrollo del ejercicio investigativo objeto de este análisis, se generó el trámite de saberes cotidianos y saberes ligados a la lógica disciplinar-escolar, a través de las distintas formas de enseñanza a las que se ha hecho mención, entre las cuales, el uso de los VJ, así como los ejemplos generados a partir de situaciones cotidianas, contribuyeron a que los estudiantes construyeran una visión amigable hacia los conceptos abordados, ya que por un lado, los VJ, como ya se ha señalado, son dispositivos que en general, los niños manejan y disfrutan (Moreno & Barriga 2011); y por el otro, los ejemplos mencionados, les permitieron mayor claridad y cercanía hacia tales conceptos. De hecho, al preguntarles por estos luego de su abordaje correspondiente, generaban construcciones discursivas (Ver capítulo anterior) que en ocasiones, rescataban ideas propias de dichos ejemplos, o bien, acudían a elementos presentes en los VJ utilizados. Es decir, se referían a conceptos básicos enmarcados en el tema del movimiento desde la rama de la física, como asuntos cercanos, lo cual difiere considerablemente de las visiones y rótulos que se le adjudican a estos en el ámbito del común social, en tanto están comprendidos en una de las llamadas “ramas duras” de las ciencias naturales.

Continuando con el análisis de la red sistémica (Ver anexo 6.5.) y a propósito de las construcciones discursivas que fueron aludidas en líneas anteriores, los hallazgos que surgen

alrededor de la categoría de la construcción discursiva del conocimiento científico, señalan que las distintas formas de enseñanza implementadas en la aplicación de la unidad didáctica, generaron en los niños y las niñas que fueron seleccionados para el estudio de caso, distintos cambios en el paso del momento previo, al momento posterior al abordaje de los conceptos, los cuales pueden evidenciarse en el plano de las construcciones colectivas y las individuales, nutridas estas por construcciones de tipo verbal y no verbal.

En ese sentido, inicialmente los niños presentaron, en general, construcciones discursivas diversas alrededor de los distintos conceptos, lo cual da pie para corroborar que tal como plantea esta teoría didáctica, ellos llegan al aula con sus propias explicaciones sobre los contenidos a estudiar (Escobedo s.f.); explicaciones que por cierto, en el marco de esta investigación y en dicho momento inicial, estuvieron bastante ligadas al saber cotidiano (Ver Anexo 6.3, Ver anexo 6.4.), (Ver categoría anterior), sin embargo, a medida que fueron implementadas las distintas formas de enseñanza comprendidas en la unidad didáctica, entre las que se encuentra el uso de los VJ, dichas explicaciones fueron evolucionando, de tal forma que en torno a conceptos como sistema de referencia y trayectoria, los niños fueron presentando significados compartidos, que mostraron mayor proximidad a la lógica disciplinar-escolar, aunque en torno a conceptos como distancia, desplazamiento, rapidez y velocidad, si bien algunos presentaron significados compartidos próximos a dicha lógica, otros niños en cambio, presentaron un arraigo al saber cotidiano (Mazzitelli y Aparicio, 2010). Esto pone de manifiesto que así como lo prescribe la teoría didáctica traída a colación, en esta investigación, si bien los estudiantes presentaron ciertos significados compartidos fruto del trabajo clase tras clase, a su vez presentaron construcciones individuales que permitieron vislumbrar su trabajo de elaboración personal (Candela, 1999, México),

(Candela, 2006, México), (Candela, 2006, España), (Rey & Candela, 2013, Bogotá).

A propósito de eso último, es importante además agregar que algunos de los significados compartidos, o bien, algunos de los arraigos que los niños presentaron en torno al saber cotidiano, tuvieron similitud con algunas de las construcciones discursivas introducidas por las maestras investigadoras, en la implementación de las distintas formas de enseñanza que nutrieron la aplicación de la unidad didáctica. Por lo tanto, los resultados del presente ejercicio muestran la importancia de acudir, como aquí se hizo, a distintas formas de enseñanza al momento de abordar determinado contenido, pues estas pueden presentar un abanico más amplio de oportunidades para los estudiantes, si se corresponden con distintas formas de aprender.

Por otra parte, la red sistémica objeto de este análisis, también indica que las formas de enseñanza que fueron implementadas en la aplicación de la unidad didáctica, generaron cambios en las construcciones discursivas de los niños, agrupados estos de acuerdo a su nivel académico en el área de ciencias naturales. Al respecto, vale aclarar que no hubo una diferencia significativa entre las construcciones generadas por aquellos niños que fueron seleccionados por su alto rendimiento en el área y las de aquellos que por el contrario, fueron seleccionados por su bajo rendimiento, lo cual se evidencia tanto en el plano de las construcciones individuales y colectivas, cómo en las de tipo verbal y no verbal (Ver anexos 6.3, Ver anexo 6.4.), (Ver categoría anterior). Esto puede deberse a lo ya mencionado; es decir, al hecho de que en este ejercicio se acudió a diversas formas de enseñanza que presentan distintas oportunidades para la aproximación hacia los contenidos, entre las que son de resaltar el uso de los VJ y los ejemplos generados a partir de situaciones cotidianas, ya que

coordinan con los intereses de los estudiantes.

De esta manera, el uso de los VJ tramitado por una unidad didáctica que se complementa con otras formas de enseñanza, no sólo permitió una aproximación a los conceptos abordados, sino que además, permitió que se difuminaran las barreras entre aquellos niños de alto y bajo rendimiento en ciencias, quienes por cierto, obedecen en este sentido a una clasificación, que puede deberse al resultado de la falta de innovación en las prácticas educativas; o bien, a la negación y/o al poco aprovechamiento de los saberes cotidianos que poseen los estudiantes y que como prescribe la teoría didáctica traída a colación, son la base para dar consecución a saberes posteriores.

Por otro lado, cabe puntualizar que la bibliografía que se ocupa de esta teoría didáctica (Candela, 1999, México), (Candela, 2006, México), (Candela, 2006, España), (Rey & Candela, 2013, Bogotá), centra su atención en las construcciones verbales, pasando por alto las oportunidades que ofrecen las construcciones de tipo no verbal. En esta investigación, en cambio, fueron valorados ambos tipos de construcciones y se encontró en esto un resultado positivo, en el sentido de que en general, las construcciones no verbales, fueron las más diversas y dicientes, y a su vez, fueron las que permitieron un acceso más completo y tangible a los alcances que lograron los estudiantes, en términos de la aproximación a los conceptos básicos que fueron abordados en el marco del tema del movimiento, desde la rama de la física, a través del uso de los VJ, vehiculizados estos mediante la aplicación de la unidad didáctica.

En síntesis, el desarrollo de este capítulo permite identificar las relaciones que hay entre el

uso de los VJ para la enseñanza del movimiento y la construcción discursiva del conocimiento científico de los estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa San Benito, pues aquí se ostentan y se da tratamiento a algunas de las construcciones que en ese sentido, fueron generadas por los niños seleccionados para el estudio de caso. De manera que a través de este apartado, se da respuesta al objetivo general de este trabajo.

Conclusiones

Los resultados del presente ejercicio de investigación, ponen de manifiesto que los VJ se constituyen en una herramienta didáctica y en un motivo para aprender cada vez que el docente les asigne este lugar. Así, estos favorecen los procesos de enseñanza y aprendizaje en torno a conceptos básicos que fundamentan el tema del movimiento desde la física, por cuanto despiertan la motivación de los estudiantes y contienen elementos aprovechables que sirven de mediadores al respecto.

No obstante, lo anterior tiene consecución satisfactoria si el uso de dichos juegos se ve acompañado por elementos diversos, como los que nutrieron su implementación en la aplicación de la unidad didáctica que permitió el despliegue de este ejercicio investigativo; a saber, las distintas formas de enseñanza ejecutadas, que le presentaron a los estudiantes diversas oportunidades de acercarse a los conceptos, y las diversas fases que configuraron tanto el proceso de ejecución de la unidad como la enseñanza directa, pues dieron un orden, una orientación y un sentido al uso de los juegos.

Adicionalmente, la construcción discursiva del conocimiento científico como teoría

didáctica, se constituye en un aliciente para la enseñanza de los conceptos que fueron objeto de estudio de este trabajo, pues permite que los estudiantes se aproximen a la lógica disciplinar-escolar de ellos, a partir de su propia lógica, que la mayoría de las veces, está ligada al saber cotidiano.

Así pues, el uso de los VJ tramitado por elementos como los mencionados, generan aprendizajes alrededor del tema del movimiento desde la física y a su vez, generan perspectivas alentadoras hacia su aprendizaje, desde el nivel de básica primaria y de acuerdo con lo que estipula el MEN, lo que permite que la enseñanza de dicha área no sea algo relegado al nivel de secundaria ni se imparta de forma tradicional y poco atractiva para los estudiantes.

Referencias bibliográficas

Abella, L., Castelblanco, J., & García, A. (s.f.). Hacia la discontinuidad de la materia. Unidad didáctica computarizada basada en el videojuego, 1–9.

Abella, L., & García, Á. (2010). El uso de videojuegos para la enseñanza de las ciencias, nuevos desafíos al papel docente. Educyt.Org, 1–11. Retrieved from http://educyt.org/portal/images/stories/ponencias/sala_6/colisiones_en_dos_dimensiones_guion_para_el_docente_actividades_para_practica_de_laboratorio.pdf

Alvarado, B., & González, A. (2013). Conflicto Armado, el videojuego. 1-114

- Álvarez, C. (2008). La etnografía como modelo de investigación en educación. *Gazeta de Antropología*, 24(1), 1–15. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10481/6998>
- Azorín, J. M. (2014). El videojuego musical ¿Un recurso para la educación musical, en educación primaria?, 19–37
- Badia, M. del mar, et al. (2015). Alumnos de primaria. Video Games, television and academic performance in elementary school students. 25-38
- Berger, P. y Luckman, T. (1968). *La construcción social de la realidad*. Buenos Aires: Amorrortu.
- Cabanillas, A., & Arias, D. (2013). Diseño de un prototipo de videojuego en modalidad competitiva, orientado a la formación de conciencia ecológica, dentro de un entorno de bosque seco, para niños entre 6 y 11 años de la ciudad de Cali, 1–157.
- Camargo, Y., & Villegas, J. (2014). “Appuyez sur Start pour joindre”: el rol del mediador en el proceso de apropiación de Francés como L2 a través del juego multijugador Grand Fantasía. 1-91
- Candela, A. (1999). Prácticas discursivas en el aula y calidad educativa. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 4, 273–298. Retrieved from <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Pr?cticas+Disc>

ursivas+en+el+aula+y+calidad+educativa#0

- Candela, A. (2006). Del conocimiento extraescolar al conocimiento científico escolar: Un estudio etnográfico en aulas de escuela primaria. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 797 – 820.
- Candela, A. (2006). Enseñanza, aprendizaje y discurso en el aula. Aproximaciones al estudio del discurso educacional. Capítulo 6: La construcción discursiva de contextos argumentativos en la enseñanza de la ciencia. Colección cultura y conciencia, España.
- Cardales, N. (2011). Estructura de trabajo de la asignatura de física año 2011. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 1–63.
<http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Carmona, Y., Cruz, F., & Zabaleta, G. (2013). Diseño de videojuego como apoyo en el aprendizaje de niños sordos entre los 5 y los 9 años, 1–68. Retrieved from <http://siacurn.curnvirtual.edu.co:8080/xmlui/handle/123456789/808>
- Castañeda, J., & Giraldo, F. (2010). Diseño y construcción de una instrumentación para el análisis del movimiento en dos dimensiones, 1–84.
- Cubero, R., Cubero, M., Santamaría, A., Mata, M. de la, Ignacio, M. J., & Prados, M. del M. (2008). La educación a través de su discurso. *Prácticas educativas y construcción*

discursiva del conocimiento en el aula. *Revista de Educación*, (346), 71–104.

http://doi.org/http://www.revistaeducacion.mec.es/re346/re346_03.pdf

Del Castillo, I. (s.f). El estudio de casos. En: *Métodos de investigación educativa*.

Universidad Autónoma de Madrid, España. Retrieved from:

https://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Est_Casos_doc.pdf

Durango, M., & Pineda, M. (2011). Estrategias para implementar una evaluación Incluyente en la Institución Educativa Tulio Ospina de Medellín (Antioquia), 1–121.

Retrieved from <http://hdl.handle.net/10839/129>

Eggen, P. y Kauchak, D. (2005). El modelo de enseñanza directa. En: *Estrategias docentes*.

Enseñanza de contenidos curriculares y desarrollo de habilidades del pensamiento. México. Fondo de Cultura Económica.

Escobedo, H. (s.f.). El computador en el laboratorio de física: Una alternativa para la enseñanza de la física en el bachillerato, 1–13.

Fingermann, H. (2010). Los cuadros comparativos. En: *La guía*. Retrieved from:

<http://educacion.laguia2000.com/estrategias-didacticas/los-cuadros-comparativos>

Ferrer, J. (2013). Los videojuegos: recursos didácticos de apoyo al docente, en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación primaria. 2-74

Galeano, M. (2004). Enfoques cualitativos y cuantitativos de investigación. Dos maneras de conocer la realidad social. En diseño de proyectos en la investigación cualitativa. Medellín: fondo editorial universidad Eafit, págs. 13- 26.

Godoy, M., Lucero, I., & Julia, S. (2005). Módulo física, 1–113.

Giancoli, D. (2006). Física. Principios con aplicaciones. Volumen I Sexta edición. PEARSON educación. México.

Gómez, M. T. (2007). Videojuegos y transmisión de valores. Revista Iberoamericana de Educación, 43(6), 1–10. Retrieved from <http://dialnet.unirioja.es/servlet/extart?codigo=2358656>\n<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2358656&orden=132030&info=link>

Grajales, J., & Quintana, S. (2012). El diseño de una secuencia de actividades a partir del análisis de la implementación de un proyecto de aula mediante el uso de los videojuegos, 1–100.

Jiménez, J., & Ricaute, S. (2012). Videojuegos como vehículo para el aprendizaje de vocabulario en inglés.

Jorba, Jaume y Sanmartí, 1994. Enseñar, aprender y evaluar: Un proceso de regulación continua. Propuestas Didácticas para las áreas de ciencias de la naturaleza y

matemáticas. Barcelona. Ministerio de Educación y cultura.

Jorba, Jaume y Sanmartí, 1994. Anexo II: Las redes sistémicas. En: Enseñar, aprender y evaluar: Un proceso de regulación continua. Propuestas Didácticas para las áreas de ciencias de la naturaleza y matemáticas. Barcelona. Ministerio de Educación y cultura.

Ministerio de Educación Nacional, 2004. Estándares Básicos de competencias en ciencia naturales. Formar en ciencias: ¡El desafío! Revolución Educativa Colombia Aprende.

Laboratorio de física para las ciencias de la vida. (S/A). Vectores. Departamento de física y geología, Universidad de Pamplona.

Lacasa, P., et al. (2009). Videojuegos en el Instituto. Ocio digital como estímulo en la enseñanza. Informe de investigación. 1-110

Londoño, L., et al. (2009). Diario de campo y cuaderno clínico: herramientas de reflexión y construcción del quehacer del psicólogo en formación. Revista Electrónica de Psicología Social Poiésis, 17 (www.funlam.edu.co/poiesis).

Martínez, J. (2011). Métodos de investigación cualitativa. Silogismo, 8, 1–34.

Martínez, L. (2013). Paradigmas de investigación. Manual multimedia para el desarrollo de

trabajos de investigación. Una visión desde la epistemología dialéctica crítica, 1–11.

Martínez, M. (2005). El Método Etnográfico de Investigación, 1–16.

Mejía, J., Muñoz, Z., & Quiroz, C. (2012). Juega, Diviértete y aprende con los personajes y escenarios más representativos del departamento de "Nariño" que intervinieron en la época de independencia (1809-1825), Recurso educativo 3D. 1-85

Mellado, M., Baez, J., Carpinelli, J., Garretón, V., Mercovich, E., & Szwarcberg, M. (2014). Kokori, set de herramientas TIC gratuito para la enseñanza y aprendizaje en biología celular, 1–19.

Men. (2004). Estándares básicos de ciencias naturales. Serie Guías No 7, 32.

Moreno, W., & Barriga, D. (2011). Los videojuegos como mediación pedagógica para la enseñanza de la lengua castellana y potenciar habilidades comunicativas en los estudiantes del grado quinto del colegio José Francisco Socarrás, 1–118.

Muñiz, M. (s.f.) Estudios de caso en la investigación cualitativa. Universidad Autónoma de Nuevo León. Retrieved from:
http://www.psico.edu.uy/sites/default/files/cursos/1_estudios-de-caso-en-la-investigacion-cualitativa.pdf

- Obando, L., & Ramírez, B. (2009). El juego de video como estrategia para la formación de pensamiento operativo en niños y niñas del grado quinto de primaria de la Institución Educativa Jesús María Ormaza en Pereira, 1–45.
- Padilla, N., et al. (2012). Videojuegos educativos: teorías y propuestas para el aprendizaje en grupo, 22, 139–150
- Pérez, J., & Segura, A. (2010). Discusión acerca de la utilidad e importancia de los laboratorios de física en la enseñanza actual, 5(1), 43–47.
- Rey-herrera, J., & Candela, A. (2013). La construcción discursiva del conocimiento científico en el aula, 16(1), 41–65.
- Salazar, M. (2014). Elementos para una propuesta de enseñanza de la física a través de hechos fenomenológicos: El caso del movimiento de los cuerpos, (3467), 1–102.
- Schuster, A. et al. (2013). La metodología cualitativa, herramienta para investigar los fenómenos que ocurren en el aula. *La investigación Educativa*, 109–139.
- Solano, C., Forero, G., Cavanzo, G., & Pinilla, J. (2013). Diseño de un videojuego educativo para la enseñanza del proceso de reproducción humana, 17, 90–99.
- Tezanos, A. de. (n.d.). *La escuela primaria: una perspectiva etnográfica*. Universidad Pedagógica Nacional, 1–25.

Ubaque, K. (2009). Experimento: una herramienta fundamental para la enseñanza de la física, 4, 35–40.

Vélez, L. (2012). Diseño de un juego para la enseñanza del inglés: “BROCK MIR P.I ADVENTURE” 1–157.

Vigotsky, L.S., (1978). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Segunda parte: implicaciones educativas. Barcelona. Editorial Crítica.

Yankovic, B. (n.d.). Conceptos básicos: movimiento, trayectoria, y desplazamiento, 1–5.

Cibergrafía

Carreras callejeras. (Sin fecha). Juegos.com. Disponible en línea en: <http://www.juegos.com/juego/carreras-callejeras>. Recuperado el 20/10/2016.

Carreras extremas. (Sin fecha). Juegos.com. Disponible en línea en: <http://www.juegos.com/juego/carreras-extremas>. Recuperado el 20/10/2016.

Circus Charlie. (Sin fecha). Juegos gratis Online. Disponible en línea en:

<http://www.juegos678.com/juegos/clasicos/nes/jugar-circus-charlie.aspx>.

Recuperado el 20/10/2016.

Contract Racer. (Sin fecha). Y8.com. Disponible en línea en:

http://es.y8.com/games/contract_racer. Recuperado el 20/10/2016.

Formula xspeed 3d. (2015). Y8.com. Disponible en línea en:

http://es.y8.com/games/formula_xspeed_3d. Recuperado el 20/10/2016.

Freegear. (Sin fecha). Juegos.com. Disponible en línea en:

<http://www.juegos.com/juego/freegear>. Recuperado el 20/10/2016.

Lethal Race. (2016). Y8.com. Disponible en línea en: http://es.y8.com/games/lethal_race.

Recuperado el 20/10/2016.

Rapid Motorcycle. (2016). Boy Games Hub. Disponible en línea en:

<http://www.boygameshub.com/racing/rapid-motorcycle>. Recuperado el

20/10/2016.

Rocky Rider. (2014). Friv Games Online. Disponible en línea en: http://www.frivgames.name/play/rocky_rider.html. Recuperado el 20/10/2016.

Sprinter. (2008). Yo.com. Disponible en línea en: <http://es.y8.com/games/sprinter>. Recuperado el 20/10/2016.

Súper drift 2. (2013). Yo.com. Disponible en línea en: http://es.y8.com/games/super_drift_2. Recuperado el 20/10/2016.

Súper Mario Kart 3D. (2005-2016). País de los juegos.com.co Disponible en línea en: www.paisdelosjuegos.com.co/juego/mario/mario+cart+3d.html. Recuperado el 20/10/2016.

Súper Mario Kart. (Sin fecha). Mini juegos. Disponible en línea en: www.minijuegos.com/juego/super-mario-kart. Recuperado el 20/10/2016.

Top gear 1. (Sin fecha). Mahee.es Juegos para dos. Disponible en línea en: <http://www.mahee.es/juego/8100-top-gear>. Recuperado el 20/10/2016.

Anexos

Anexo 1. Cronograma: ejecución de la investigación

ACTIVIDADES / MESES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Rastreo de antecedentes investigativos	X											
Levantamiento de anteproyecto		X	X	X								
Trabajo de campo y aplicación de instrumentos para la recolección de información					X	X	X	X				
Análisis y sistematización de la información								X	X	X		
Escritura de hallazgos y presentación de resultados										X	X	X

Anexo 2. Consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Medellín, 18 de marzo de 2016

Por medio del presente consentimiento informado, se notifica la autorización por parte de los padres de familia o acudientes de los niños y niñas del grado quinto de la Institución Educativa San Benito, para que participen en el trabajo de investigación sobre el uso de video juegos para la enseñanza de la física, realizado por las estudiantes de la Universidad de Antioquia, a partir de una práctica pedagógica que tiene lugar en la institución, en un tiempo comprendido entre los meses de febrero a mayo del presente año lectivo.

Este consentimiento, avala también, que los nombres de los estudiantes tomados como muestra de estudio, sean usados en los resultados del trabajo investigativo, además de lo cual, los rostros y nombres de todos los estudiantes del grupo, aparezcan en un grupo creado en la plataforma de Facebook, con fines netamente educativos. Para dar constancia a lo anterior, se adjunta una hoja con las firmas de estos padres de familia o acudientes:

Firma	Cedula de ciudadanía
Luz Adriana Castañeda Jhon Alvarado	1060268108
Elizabet GARCIA F. VALERIA PELAEZ	
Adriana Ramos ANA Maria Suarez	21476478
Hana Iny Jaramillo Xiomara Muñoz	43621730
Yury Andrea Velazquez Daniel Acayde Vc	707779220
Leonel Echeverry VALENTIN Echeverry	3565292
Deisy Paola Torres Junco	SEBASTIAN TORRES J. 100858424
Deisy (Luz) - YELSON WAZIAS	98639421
Luz Marina Arteaga - Maria Retamal	100201072
Claudia Nizate Monsalve	Breider Camilo Vidales 43542402
Norberto Abigail Mateo Botero	32559444
Luz Edith Mastropo - Edwin	ALEXIS. Sanchez Rpo cc 43251860
Orlando Betran	Mateo Luis Vc 10.73197.4
Luz Arielis Juongo - Susana Garcia	443156518
Martha Jaraba Sebastian Jaraba	47582471
Blanca Lilia IUSFEPE	32471263m
Adriana Olaya Ortiz - Almaraz	93.743.600
Kevin	43102074 Wendy
Kevin	213114192 Jhon Ribotela

Anexo 3. Antecedentes investigativos

En este anexo, se recopilan una serie de investigaciones de corte internacional y nacional, que destacan distintos alcances que puede generar el uso de los videojuegos en términos educativos, por lo que fueron tenidas en cuenta para orientar la categoría del uso de los videojuegos en el campo educativo. Tales estudios, vale aclarar, están enmarcados en el nivel escolar de básica primaria y secundaria, algunos de ellos se refieren al uso de estos juegos en distintas áreas del saber, mientras que otros, aluden a este uso específicamente en el área de ciencias naturales. Adicionalmente, hay un compendio de investigaciones de corte nacional, enmarcadas en la enseñanza de la física, dos de las cuales se refieren al abordaje del movimiento; por lo que fueron tenidas en cuenta para orientar la categoría que se refiere precisamente a la enseñanza de este tema dese dicha rama disciplinaria. Finalmente, se presentan distintas investigaciones de corte internacional y nacional, orientadas al estudio de la construcción discursiva del conocimiento científico, en el nivel académico de básica primaria, las cuales fueron retomadas para orientar la categoría de análisis designada precisamente con el nombre que recibe esa teoría didáctica.

Anexo 3.1. Uso de los videojuegos en el campo educativo

Para dar inicio, en la esfera internacional, aparecen estudios que dan relevancia a las ventajas que el uso de los VJ en el nivel de básica primaria, puede representar para la enseñanza y el aprendizaje en distintas áreas del saber, tales como la música, las matemáticas (Azorín, 2013, España) y el lenguaje (Badia et al. 2015). En el mismo sentido, se han generado informes basados en la sistematización de experiencias (Lacasa et al. 2009,

España), (Ferrer, 2013, México), los cuales han incluido a los VJ como recurso movilizador del aprendizaje en la escuela. Sumado a esto, se han hecho investigaciones (Mellado et al. 2014, Chile), (Padilla et al. 2012, España), (Gómez s.f., España) que coinciden en destacar que un VJ de tipo educativo, representa alcances importantes en términos didácticos, si facilita el aprendizaje de determinado tema (como el de la biología celular en el caso de Mellado et al. 2014); en medio del desafío, la curiosidad, la fantasía, el entretenimiento y la realimentación. Todas estas investigaciones, han encontrado en los juegos de video, una herramienta de múltiples posibilidades educativas, entre las cuales está, la generación de aprendizajes de forma atractiva y motivante.

En el ámbito nacional, se han llevado a cabo estudios que resaltan la implementación de ciertos VJ, como herramientas educativas innovadoras, que pueden suscitar el desarrollo de saberes, habilidades y/o reflexiones, en el marco de distintas áreas y temas objeto de estudio, tales como la “Historia de Nariño en época de Independencia” (Mejía, Muñoz & Quiroz, 2012, Nariño), “El conflicto armado” (Alvarado & González, 2013, Bogotá), “El pensamiento operativo de niños en edad escolar” (Obando & Ramírez, 2009, Pereira) y la lengua castellana (Moreno & Barriga, 2011, Bogotá). Además, se han realizado estudios que si bien obedecen a una ruta metodológica distinta, acuden a asuntos comunes como la observación y la comparación educativa, para generar conclusiones que destacan el uso de los VJ en la movilización del aprendizaje de lenguas extranjeras como el francés (Camargo & Villegas 2014, Bogotá) y el inglés (Jiménez & Pineda 2012, Bogotá); (Vélez, 2012, Medellín).

De igual forma, se han ejecutado investigaciones interesadas en analizar el uso de estos

dispositivos, como herramientas didácticas en la enseñanza de las ciencias naturales, cada una haciendo énfasis en ramas específicas de dicha área y en niveles educativos distintos. Así pues, Grajales & Quintana (2012, Cali) describen la implementación de un VJ comercial en secundaria y Cabanillas & Arias (2013, Cali), describen la implementación de un VJ educativo en primaria; resaltando así ambos estudios, la utilidad del uso de los videojuegos para fomentar el cuidado del medio ambiente. De otro lado, Abella & García (2010, Bogotá) y Abella, Castelblanco & García (2008, Bogotá), diseñan e implementan dos VJ educativos para la enseñanza de la discontinuidad de la materia. Ambos videojuegos, fueron aplicados con estudiantes de secundaria y aunque los resultados evidencian la necesaria presencia del maestro como mediador, a su vez evidencian, que los juegos de video suscitan motivación y aprendizaje en el área de la química.

Por su parte, Solano Et al (2013, Bogotá), describen el diseño de un VJ educativo en 3D de tipo aventura, para el aprendizaje de los procesos biológicos que intervienen en la reproducción humana, destacando así el potencial de estos dispositivos, para la enseñanza tanto en el área de ciencias naturales como en otras. Adicionalmente, Carmona, Cruz & Zabaleta (2013, Cartagena), describen el diseño de un VJ educativo para el aprendizaje de los órganos de los sentidos, en niños sordos de primaria. Dicho videojuego le apunta a la inclusión digital de la población mencionada, acercándola al aprendizaje en el área de ciencias naturales, de una forma moderna, interactiva y atractiva.

No obstante, no se hallaron estudios a nivel nacional y local, interesados en el uso de estos juegos para la enseñanza de contenidos propios de la rama de la física, como lo es el movimiento.

Anexo 3.2. Enseñanza del movimiento

Las búsquedas generadas alrededor de la enseñanza del movimiento en el marco de la física, en el nivel escolar de básica primaria y en el ámbito nacional, evidencian escasas bibliográfica. Por ende, en vez de lo mencionado, se hallaron algunos textos (Pérez & Segura 2010, Bogotá), (Ubaque, 2009, Bogotá), (Escobedo s.f., Bogotá), acerca de la enseñanza de la física en el nivel de básica secundaria, los cuales fueron tenidos en cuenta pues sirvieron como precedente para el desarrollo de este trabajo, en la medida que hacen acotaciones sobre la pertinencia de superar el abordaje de dicha rama disciplinaria desde una metodología tradicional, proponiendo entonces procesos de enseñanza y aprendizaje vivenciales, basados en actividades experimentales, reales o virtuales.

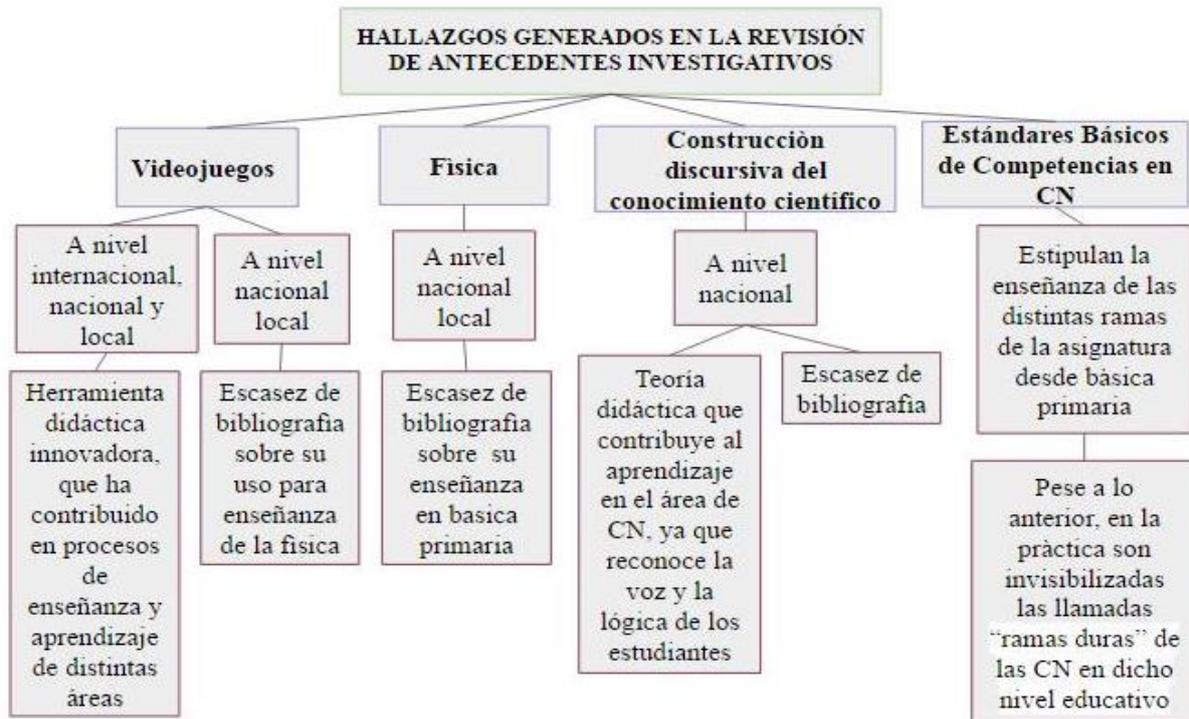
Asimismo, se hallaron dos estudios enmarcados en la enseñanza del tema de movimiento en el nivel de secundaria (Castañeda & Giraldo, 2010, Pereira), (Salazar, 2014, Cali), los cuales, si bien buscan la superación de la mencionada enseñanza tradicional de esta disciplina, difieren en términos metodológicos. Es decir, Castañeda & Giraldo (2010), contemplan el diseño de una propuesta para abordar el movimiento desde dos dimensiones, sirviéndose de recursos virtuales, para tener acceso a datos como el tiempo, la velocidad y la aceleración, con mayor precisión. Mientras que Salazar (2014) detalla lo necesario para llevar a cabo una propuesta de enseñanza, desde el análisis de situaciones concretas, presentadas allí junto a un marco de referencias teóricas, que sustentan su trabajo. Ambos estudios encontraron positivas sus apuestas, pero distan bastante de lo que se ha perseguido con esta propuesta.

Anexo 3.3. Construcción discursiva del conocimiento científico

A nivel internacional (Candela, 1999, México), (Candela, 2006, México), (Candela, 2006, España) y nacional (Rey & Candela, 2013, Bogotá), hay registro de investigaciones orientadas al estudio de la construcción discursiva del conocimiento científico, las cuales si bien son escasas, se han enfocado en analizar las construcciones de tipo verbal de los estudiantes, suscitadas por su respectivo docente del área de ciencias naturales, en grados propios del nivel de básica primaria, en contextos vulnerables. Entre estas investigaciones, si bien algunas ostentan procesos de enseñanza y aprendizaje anclados a contenidos de las distintas ramas de la asignatura, las mismas, a su vez, señalan el hecho de que aún persiste una metodología tradicional en la enseñanza del área; al tiempo que señalan, aunque de una forma un tanto implícita, el hecho de que contenidos propios de ramas disciplinarias como la física y la química, tienden a recibir poco abordaje en dicho nivel educativo, puesto que cuando eso se hace, es visto como algo innovador.

Adicionalmente, es importante puntualizar que las conclusiones de tales estudios, coinciden en evidenciar la motivación y la participación activa que se genera en los estudiantes, una vez se les promueve la construcción de saberes partiendo de sus experiencias, saberes previos e ideas cotidianas; asuntos todos los cuales, se van complejizando y aproximando a la lógica disciplinar-escolar, siempre y cuando, las intervenciones docentes sean de alguna manera, desafiantes.

Anexo 3.4. Hallazgos generados de la revisión de antecedentes investigativos



Esquema 1. Síntesis de los hallazgos generados de la revisión de antecedentes investigativos.

Anexo 4. Unidad didáctica: Jugemos a aprender física

Anexo 4.1. Introducción

La presente unidad didáctica, está diseñada para ser ejecutada con niños y niñas que estén cursando el grado quinto de básica primaria, y requiere del acompañamiento y supervisión permanente del maestro o en su defecto, de algún adulto responsable. Está enmarcada en el área de ciencias naturales y específicamente en la rama de la física, concentrándose, no obstante, en el tema del movimiento y algunos de los principales conceptos que permiten su

estudio. Además, requiere el acceso a una sala de sistemas, así como el uso de recursos específicos que serán mencionados más adelante.

A continuación, se presenta una breve caracterización de la unidad didáctica, seguida del referente conceptual que da sustento a la unidad. Luego están los Estándares Curriculares de Ciencias naturales, que tienen visibilidad en la propuesta de acuerdo a los planteamientos del Ministerio de Educación nacional. Posteriormente, están los objetivos que se persiguen a lo largo del proceso, así como una breve descripción de los recursos y el tiempo necesario para la aplicación del trabajo propuesto. Más adelante, se describen los elementos que tiene la unidad didáctica desde el componente evaluativo. Finalmente, aparece una breve caracterización de las fases constitutivas de la unidad, seguidas estas de una serie de planeaciones debidamente descritas, cuyo orden obedece a dichas fases.

Ahora bien, esta unidad didáctica da sustento a la investigación que aquí se presenta, por ende, las planeaciones que aparecen más adelante y que conforman dicha unidad, surgen de las necesidades propias de la investigación, y a su vez, su ejecución generó insumos que contribuyeron al desarrollo de esta.

Anexo 4.2. Caracterización de la unidad

La unidad didáctica “Juguemos a aprender física”, está diseñada con el propósito de orientar el uso de distintos VJ para el abordaje de conceptos básicos que fundamentan el tema del movimiento desde la rama de la física; a saber, sistema de referencia, trayectoria, distancia, desplazamiento, rapidez y velocidad. Por este motivo, está nutrida por tres formas

de enseñanza, que son las que se mencionan a continuación: El uso de los videojuegos para la enseñanza del movimiento, la enseñanza directa y el uso de ejemplos generados a partir de situaciones cotidianas (Ver marco teórico: Enseñanza del movimiento). Cada una de estas, representaron en el desarrollo de esta investigación, la oportunidad de que los estudiantes, establecieran distintos puentes relacionales alrededor de los conceptos mencionados; además, estuvieron presente tanto a lo largo de la unidad, como en cada sesión de trabajo (Ver planeaciones).

Anexo 4.3. Referente conceptual

Esta unidad didáctica, como ya se ha mencionado, está inscrita en el área de las ciencias naturales y se enmarca en la rama de la física, que se ocupa entre otros tantos, del fenómeno del movimiento, el cual es abordado aquí desde varios de sus elementos constitutivos, mediante distintas formas de enseñanza, entre las cuales se dará preponderancia a continuación, a la que se refiere al uso de distintos VJ.

Dichos elementos constitutivos, que más bien son conceptos que nutren y permiten entender la complejidad que abarca el asunto del movimiento, son el de sistema de referencia, la trayectoria, la distancia, el desplazamiento, la rapidez y la velocidad. Estos, son aquí abordados en ese orden, siguiendo con ello, el orden lógico que propone Jaume, Jorba y Sanmartí (1994), de ir desde lo simple a lo complejo. No obstante, se da inicio delimitando el concepto de movimiento como se describe a continuación:

El movimiento desde una rama de la física conocida como cinemática, es definido por

distintas fuentes (Yankovic, s.f.), (Godoy, Lucero & Meza, 2005), (Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación, 2007, Argentina), (Cardales, 2011), como aquel fenómeno físico, que ocurre cuando un cuerpo realiza un cambio de posición. Este cambio se evidencia de acuerdo a un sistema de referencia, ya que el movimiento es relativo; es decir, un cuerpo puede hallarse en reposo o en movimiento, o bien, en ambos estados simultáneamente, dependiendo del sistema de referencia tomado para describir tales aspectos; motivo por el cual, al momento de realizar descripciones en este sentido, es importante aclarar respecto a “qué” o a “quién”, se están haciendo. Un ejemplo que da pie para aclarar esta perspectiva es el siguiente:

Un jugador en curso puede hallarse en movimiento si el sistema de referencia elegido, es la trama del videojuego en el que está dirigiendo los cambios de posición de un personaje determinado, pero al mismo tiempo, puede hallarse en estado de reposo si el sistema de referencia elegido es su habitación. De igual modo, el personaje ficticio que este jugador dirige al interior del VJ, puede hallarse en estado de reposo y en movimiento de manera simultánea, de acuerdo a los sistemas de referencia en los que esté inscrito. Así, videojuegos tales como “Súper Mario Kart”, “Súper Mario Cart 3d”, y “Rapid motorcycle”, entre otros, permiten evidenciar el fenómeno mencionado.

Por otra parte, cuando un cuerpo realiza determinado movimiento adquiere el nombre de móvil, además, las distintas posiciones que ocupa en el espacio a medida que pasa el tiempo, describen una línea imaginaria llamada trayectoria, la cual permite identificar el tipo de movimiento realizado por el móvil, de acuerdo a la forma que tenga. En este sentido, si la trayectoria tiene forma de línea recta, el móvil realiza un movimiento rectilíneo; si la forma

que tiene es curva, éste realiza un movimiento curvilíneo; si la forma es una circunferencia, el móvil realiza un movimiento circular; si la forma que tiene es una parábola, el móvil realiza un movimiento parabólico; y si la forma que tiene es errática, este móvil realiza un movimiento irregular (Yankovic, s.f.), (Godoy, Lucero & Meza, 2005), (Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación, 2007, Argentina), (Cardales, 2011).

Movimientos como los mencionados, tienen lugar en distintos videojuegos, como es el caso de “Sprinter”, “Carreras callejeras”, “Lethal Race” y “Carreras extremas” online; los cuales suponen retos y misiones, que llevan a sus personajes a efectuar diversos cambios de posiciones, a través de los cuales, describen trayectorias rectilíneas, curvilíneas, parabólicas y erráticas.

Adicionalmente, la longitud de la trayectoria, corresponde a la distancia recorrida por el móvil; concepto que suele ser confundido con el mismo concepto de trayectoria así como con el de desplazamiento, por lo que es preciso traer a colación, ciertas diferencias que hay entre cada uno de estos:

En primer lugar, si bien la trayectoria hace referencia a toda la línea que resulta de unir imaginariamente, las distintas posiciones que ocupa el móvil en su desplazamiento, por lo que dicha línea puede adquirir formas muy diversas tal como se ha mencionado; el desplazamiento en cambio, hace referencia a la línea recta, que surge de unir imaginariamente dos de las posiciones ocupadas por el móvil en esa trayectoria; posiciones estas que por lo general, son la posición inicial y la posición final (Yankovic, s.f.), (Godoy, Lucero & Meza, 2005), (Cardales, 2011). Al respecto y teniendo en cuenta que muchos VJ presentan una visión panorámica de las distintas posiciones que ocupa el personaje en curso a lo largo de la

misión del juego, es posible identificar el tipo de trayectoria descrita por este, así como la posición inicial y la posición final que ocupa en dicha misión; siendo esto último, algo que además permite saber, qué tanto avanzó o no el personaje al cabo de la partida de juego, independientemente de la trayectoria que haya descrito.

De otro lado, el concepto de distancia previamente mencionado y el de desplazamiento, se diferencian en el hecho de que la distancia es una magnitud escalar, ya que para indicarla, basta con expresar la cantidad y la unidad de medida correspondiente a la trayectoria descrita por el móvil; y su resultado es siempre un número positivo. Por el contrario, el desplazamiento es una magnitud vectorial pues para definirlo, es necesario indicar la cantidad, la unidad de medida, la dirección y el sentido del móvil al realizar el cambio de posición (Laboratorio de Física para las ciencias de la vida, s.f.). Además, su resultado puede ser un número positivo, un número negativo, o bien, un cero; ya que en el desarrollo de un desplazamiento, un móvil puede ocupar una posición final superior (+), anterior (-) o igual (0) a la que ocupó inicialmente, realizando en ese último caso, un desplazamiento nulo, independientemente de la trayectoria descrita (Yankovic, s.f.), (Godoy, Lucero & Meza, 2005), (Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación, 2007, Argentina), (Cardales, 2011).

De acuerdo a lo planteado, en materia de VJ, hay varios que presentan datos con relación a la distancia recorrida por el personaje en curso como Circus Charlie y Track & Field, aunque no se tiene información sobre alguno que permita acceder a datos específicos con relación a la magnitud de desplazamiento, por lo que en aras de medirlo, pueden llevarse a cabo actividades complementarias, que den pie para estimar las proporciones con las que este

tenga lugar en el VJ correspondiente.

Por otra parte, es importante también diferenciar conceptos como la rapidez y la velocidad, que suelen ser confundidos en el lenguaje cotidiano. En este sentido, la rapidez es una magnitud escalar, que se refiere a la distancia recorrida en un tiempo determinado; lo que permite conocer qué tan cerca o lejos llega un móvil en el tiempo dado, sin tener conocimiento de su dirección o sentido; además, su resultado es siempre un número positivo. La velocidad, en cambio, es una magnitud vectorial, que hace referencia al desplazamiento o cambio de posición realizado por un móvil en un tiempo dado, por lo que permite conocer qué tan cerca o lejos llega el móvil en dicho tiempo, así como la dirección y el sentido en el que se desplaza. De manera que, su resultado puede ser un número positivo, un número negativo, o bien, un cero (Cardales, 2011) (Giancoli, 2006).

Es posible acceder a datos relacionados con la magnitud de la rapidez en VJ como “Súper drift 2”, “Contract Racer” y “Súper Mario Cart 3d”, pues precisamente, estos presentan datos relativos a la distancia recorrida por el personaje en curso de acuerdo al tiempo disponible, no obstante, igual a lo que ocurre con la magnitud de desplazamiento, no se evidencian VJ que presenten datos explícitos relacionados a la magnitud de la velocidad, siendo este un asunto por el que, los mismos VJ, suponen diferencias entre ambos conceptos.

Ahora bien, vale aclarar que esta unidad didáctica se corresponde con la categoría de enseñanza del movimiento desarrollada en el apartado del marco teórico y permite dar respuesta al segundo objetivo específico de esta investigación. Por ende, se configura como un elemento facilitador de los procesos de enseñanza y aprendizaje de conceptos físicos. De

ahí que, aparte de estar centrada en el uso de los VJ expuestos, acuda a otros tipos de enseñanza para permitirle a los estudiantes, aproximarse de diversos modos a tales conceptos.

Así pues, “Juguemos a aprender física”, comprende el uso de recursos novedosos y el desarrollo de actividades diversas, que sacan al maestro de ese rol que lo hace ver como el dueño absoluto del saber, para convertirlo en un mediador del proceso en el que los estudiantes, ocupan un lugar clave en la construcción y estructuración de los saberes (Ver fases de la unidad didáctica). A continuación se da paso a los estándares básicos de competencias en el área de ciencias naturales a los que permite dar consecución la aplicación de esta unidad didáctica.

Anexo 4.4. Estándares básicos de competencias en ciencias naturales

Trayendo a colación al Ministerio de Educación Nacional (2004), la unidad didáctica que aquí se presenta, permite dar consecución a varios estándares básicos de competencias en el área de ciencias naturales, para el nivel académico comprendido entre los grados cuarto y quinto de básica primaria. Estos estándares son los que aparecen a continuación:

- Formulo preguntas a partir de una observación o experiencia y escojo algunas de ellas para buscar posibles respuestas.
- Propongo explicaciones provisionales para responder mis preguntas.
- Realizo mediciones con instrumentos convencionales (balanza, báscula, cronómetro, termómetro...) y no convencionales (paso, cuarta, pie, braza, vaso...).

- Registro mis observaciones, datos y resultados de manera organizada y rigurosa (sin alteraciones), en forma escrita y utilizando esquemas, gráficos y tablas.
- Propongo respuestas a mis preguntas y las comparo con las de otras personas.
- Comparo movimientos y desplazamientos de seres vivos y objetos.
- Relaciono el estado de reposo o movimiento de un objeto con las fuerzas aplicadas sobre éste.
- Escucho activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco puntos de vista diferentes y los comparo con los míos.
- Reconozco y acepto el escepticismo de mis compañeros y compañeras ante la información que presento
- Cumpló mi función cuando trabajo en grupo, respeto las funciones de otros y contribuyo a lograr productos comunes

Anexo 4.5. Objetivos

La unidad didáctica “Juguemos a aprender física” tiene los siguientes objetivos:

- Acercar a los niños y niñas del grado quinto de la Institución Educativa San Benito, a la comprensión de conceptos propios del movimiento desde la rama de la física.
- Explorar las posibilidades que brindan los videojuegos para la enseñanza y el aprendizaje de estos conceptos.

- Acudir a la enseñanza directa y al uso de ejemplos generados a partir de situaciones cotidianas, para permitir una mejor comprensión de los conceptos objeto de estudio.

Para la consecución de estos objetivos y por ende, para la aplicación de la unidad didáctica, son necesarios los recursos que se mencionan a continuación.

Anexo 4.6. Recursos

En términos generales, el recurso por excelencia de “Juguemos a aprender física”, que para efectos de esta investigación es entendido como herramienta didáctica (Ver marco teórico: Uso de los videojuegos en el campo educativo), son los VJ; quienes se constituyen en protagonistas en la “Fase de introducción y estructuración de conceptos” (Ver fases de la unidad didáctica).

Los VJ facilitan pues la comprensión de cada concepto, pues gracias a ellos, se llevan a cabo las actividades claves de cada sesión, bien sea para la construcción de los saberes o para la estructuración de estos. No obstante, hay otros recursos como lo son los computadores, el “Buzón científico” y el Facebook; que transversalizan todo el proceso, teniendo presencia así en la gran mayoría de las sesiones.

En ese orden de ideas, los computadores son los encargados de permitir la ejecución de los VJ y además, permiten descargar y subir archivos al grupo de Facebook; grupo este que es creado con la intención de compartir actividades, tareas, insumos, información de interés

conforme a los contenidos a abordar, o bien, para tener contacto de tipo virtual con los estudiantes.

El “Buzón científico”, por su parte, es el recurso en el que se consignan la mayor parte de las creaciones realizadas por los estudiantes en el transcurso de las sesiones. Éste, tiene lugar en la aplicación de la unidad didáctica, pues es un pretexto para motivar a los niños a que sus creaciones sean bien pensadas y laboriosas. Para ello, se les informa que los trabajos allí depositados, tienen un destinatario, que para el caso de esta investigación, fueron las maestras investigadoras.

Cabe decir que la trabajos manuales, tales como escarapelas, cartas, dibujos, e inclusive, el mismo “Buzón científico”, se generan en la medida de lo posible con materiales reciclables, con la intención de cuidar la economía, y también, porque aprovechando que la unidad didáctica está inscrita en el área de ciencias naturales, dichos materiales sirven de pretexto para hacerle notar a los estudiantes, la importancia y las ventajas de reciclar, reducir y reutilizar; dando pie de esta manera, a que se percaten de la responsabilidad que le compete a cada uno de ellos con el universo que les rodea, en tanto seres humanos.

Anexo 4.7. Tiempo destinado a la aplicación de la unidad

La aplicación de esta unidad didáctica, tiene una duración aproximada de 3 meses, con una intensidad semanal de 2 a 3 sesiones, cada una, con una duración promedio de 2 a 3 horas.

Anexo 4.8. Evaluación

“Juguemos a aprender física”, desde el componente evaluativo, sigue la propuesta planteada por Jaume, Jorba y Sanmartí (1994), que consiste en llevar a cabo la evaluación en tres momentos a lo largo del proceso educativo. El primero de ellos es la evaluación inicial, que alude al desarrollo de una prueba u otra actividad, mediante la cual, se obtiene un diagnóstico del grupo y de sus saberes.

El segundo momento se refiere a la evaluación formativa, que es la que se da a lo largo de todo el ejercicio, y permite la regulación y autorregulación permanente de lo aprendido, lo enseñado, así como de las formas en que ello tiene lugar. El tercer momento que plantean los autores, hace referencia a una evaluación sumativa, donde se miden cuantitativamente los resultados del proceso y se obtienen calificaciones.

Así pues, esta unidad didáctica cuenta con un instrumento de evaluación (Ver anexo 3.1), que presenta una serie de preguntas acerca de los conceptos a abordar y de la herramienta didáctica que se utiliza para ello, con el fin de identificar saberes previos y establecer un punto de partida alrededor de los aprendizajes. Este instrumento de evaluación, sumado al desarrollo de otras actividades enmarcadas en la primera fase del proceso, constituye insumos para la mencionada evaluación inicial.

De igual manera, a lo largo de la unidad, se realizan actividades tales como la escritura, la socialización, la validación grupal de las construcciones y aprendizajes, entre otras; siendo estas, actividades que dan pie a la autoevaluación, la evaluación y la heteroevaluación. Más aún, se generan espacios de reflexión y análisis en torno a la manera como se dan los procesos de enseñanza y aprendizaje, para producir cambios, reorganizaciones, y en

definitiva, avances que ayudan a la cualificación del trabajo. Los aspectos mencionados, constituyen por las razones ya dichas, elementos para la evaluación formativa.

Asimismo, se aplica nuevamente el instrumento de evaluación en la última fase de la unidad, el cual presenta pequeños cambios en dicha fase, con el propósito de conocer posibles logros y falencias en la aplicación de esta, así como para valorar avances o vacíos conceptuales generados en los estudiantes.

Adicionalmente, la aplicación de este instrumento en la última fase de la unidad (Ver anexo 3.5), sirve también para que los estudiantes, comparen sus saberes iniciales, con los saberes alcanzados al final del proceso. De esta manera, dicho instrumento, aparte de tener lugar en la evaluación inicial, aporta a la evaluación formativa y a la sumativa.

Anexo 4.9. Fases de la unidad didáctica

“Juguemos a aprender física”, está diseñada teniendo como base, las fases que proponen Jaume, Jorba y Sanmartí (1994), para el diseño de unidades didácticas; las cuales a su vez se corresponden con las fases que proponen Eggen & Kauchak (2005) para el desarrollo de la enseñanza directa, que se constituye en una de las formas de enseñanza que dan consecución a la aplicación de esta unidad.

Estas fases son llamadas por los primeros autores como fase de exploración de ideas, fase de introducción de conceptos, fase de estructuración y síntesis y fase de aplicación (Jaume, Jorba y Sanmartí, 1994). Los segundos por su parte, las presentan con la siguiente

denominación: Fase de introducción, fase de presentación, fase de práctica guiada y fase de práctica independiente (Eggen & Kauchak, 2005).

Pese a la denominación diferenciada que estos autores le adjudican a tales fases, sus propuestas coinciden en que en la primera de ellas, se recogen las ideas previas, se identifican posibles falencias y habilidades alrededor de la temática a abordar, al tiempo que se sitúa a los estudiantes en los procesos educativos a emprender.

En la segunda fase, según Eggen & Kauchak (2005), el maestro presenta el nuevo saber, es decir, lo explica; mientras que según Jaume, Jorba y Sanmartí (1994), en ella se llevan a cabo actividades en las que los estudiantes construyen saberes y se aproximan a los nuevos conocimientos.

En la tercera fase, según Eggen & Kauchak (2005), el docente proporciona momentos para que los estudiantes practiquen lo enseñado, mientras que según Jaume, Jorba y Sanmartí (1994), en ella se realizan actividades que permiten interiorizar y regular los aprendizajes, como puede serlo, la explicación formal.

En la última fase, según los unos y los otros (Eggen & Kauchak, 2005), (Jaume, Jorba y Sanmartí 1994), el estudiante pone en práctica la información aprendida o aplica sus saberes en nuevos contextos, al tiempo que confronta sus saberes iniciales, con los saberes alcanzados al final del proceso.

De acuerdo a las puntualizaciones anteriores, es importante mencionar que la unidad didáctica que aquí se presenta, cuenta únicamente con tres fases; a saber, “Fase de exploración de ideas”, “Fase de introducción y estructuración de conceptos” y “Fase de aplicación”. Es decir, las fases intermedias planteadas en las propuestas de unos u otros

autores, aquí fueron fusionadas en una sola llamada “Fase de introducción y estructuración de conceptos”. Esto se debe a que las actividades que permiten la construcción de los saberes y las que permiten la estructuración y la regulación de estos, están combinadas. Es decir, hay sesiones en las que las construcciones de los estudiantes y sus aproximaciones a los conceptos, tienen lugar antes de la explicación de estos. En otras en cambio, la explicación viene primero, de modo que luego los estudiantes llevan a cabo actividades que permiten la estructuración de lo aprendido a través de tal explicación.

Sin embargo, cada sesión de trabajo comprende un momento inicial que de acuerdo a la lógica aquí expuesta, recibe el nombre de “Fase de exploración de ideas”. Este momento inicial es destinado en cada sesión para la indagación y activación de saberes, así como para situar a los estudiantes en el/los concepto/s a abordar. Asimismo, cada sesión cuenta con un momento de cierre enmarcado de acuerdo a la lógica presentada, en lo denominado como “Fase de aplicación”. En dicho momento hay lugar entonces para que los estudiantes pongan en práctica y apliquen lo aprendido en torno al/los concepto/s objeto de estudio.

No obstante, como ya se ha señalado, si bien las actividades de cada sesión están diseñadas de acuerdo a estas fases (aunque las planeaciones no presenten subtítulos al interior de sí, los cuales indiquen explícitamente esta distribución), a su vez, las distintas sesiones están distribuidas a lo largo de la unidad de acuerdo a las mismas fases, por lo que permiten ir en la lógica, de lo simple a lo complejo (Jaume, Jorba y Sanmartí, 1994). Así, las primeras sesiones están destinadas a la indagación y activación de saberes previos (Ver fase de exploración de ideas). Las sesiones siguientes, están destinadas a la introducción de los conceptos y a la estructuración de estos (ver fase de introducción y estructuración de conceptos). Las sesiones finales, por su parte, están destinadas a la aplicación de lo aprendido

en otros contextos (Ver fase de aplicación).

Ahora bien, a lo largo de la unidad, cada planeación está acompañada de los propósitos que se persiguen en la sesión respectiva, así como de los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales que se aborda en cada una. Dichas planeaciones son las siguientes:

Anexo 4.10. Planeaciones

Anexo 4.10.1 Fase de exploración de ideas.

Anexo 4.10.1.1. Primera sesión. ¡Conozcámonos y conversemos sobre la propuesta!

Propósitos.

- Conocer al grupo
- Realizar una ligera introducción a la propuesta de trabajo
- Establecer reglas y roles de trabajo

Contenidos.

conceptuales.

- Identifica en términos generales, en qué consiste la propuesta de trabajo

procedimentales.

- Elabora una escarapela en la que permite identificar la idea que tiene de ciencia

actitudinales.

- Coopera en la co-construcción de normas grupales y se compromete a cumplirlas.
- Participa democráticamente en la distribución de roles de trabajo.

Actividades. Para iniciar, se realiza una breve presentación. Acto seguido, se hace mención de la agenda del día y del objetivo del encuentro, con la intención de poner a los niños al tanto de las actividades a desarrollar a lo largo de la clase y del motivo de las mismas, así como para regular los tiempos en que cada una de ellas tenga lugar. Tanto la agenda como el objetivo se consignan en el tablero del salón al inicio de cada sesión.

Luego, cada estudiante realiza su presentación por medio de una dinámica, en la que da a conocer su nombre, la edad, lo que les gusta hacer, lo que sabe sobre el trabajo que se pretende llevar a cabo (si es que sabe algo al respecto) y las posibles expectativas que tiene en este sentido.

Con esta actividad, se genera un clima grupal de cercanía y al cabo de ella, se retoman las ideas y las expectativas que los niños manifiesten, en aras de brindar una perspectiva más clara acerca de este proceso, aunque sin entrar en muchos detalles, porque para ello, se

destina una sesión posterior donde además estén presentes los padres de familia o acudientes (Ver tercera sesión).

Esta ligera presentación de la propuesta, incluye la salvedad de que los productos generados en las distintas sesiones, han de ser consignados en un buzón llamado “Buzón científico”, que tiene el destinatario elegido por el docente que aplica la unidad.

A continuación, se genera la creación de normas para facilitar la realización de las actividades. Para ello, se consignan en el tablero las propuestas de cada estudiante y luego, estas se someten a la aprobación de todo el grupo en aras de consignar posteriormente en una cartelera, las elegidas. Dicha cartelera es ubicada en el salón con la ayuda de los mismos creadores.

Más adelante, se les proporcionan distintos materiales para la creación de escarapelas, que faciliten su identificación. Para el desarrollo de esta creación, se les recuerda el área del saber en la que se enmarca la unidad, motivo por el cual, se les incita a idear una forma creativa de identificarse para ello.

Finalmente y en aras de motivar a los chicos a participar positivamente en todos los procesos, se hace una repartición de roles que incluye al utilero, el líder, el comunicador, entre otros. Cada semana, hay cambio de roles.

Anexo 4.10.1.2. Segunda sesión. ¿Qué es la ciencia?.. Identifiquemos saberes y expectativas frente al proceso.

Propósitos.

- Situar a los niños en la rama específica en la que se enmarca el trabajo.
- Aplicar el instrumento de evaluación.

Contenidos.

conceptuales.

- Identifica el área del saber en la que está centrado el trabajo

procedimentales.

- Evidencia sus saberes previos, experiencias y expectativas, con relación a la enseñanza de la física y al uso de los videojuegos

actitudinales.

- Responde las preguntas consignadas en el instrumento de evaluación, con la mayor sinceridad posible.

Actividades. Luego de saludar y presentar la agenda y el objetivo del encuentro, se habla con los estudiantes acerca de que es la ciencia y de cómo creen que funciona, es decir, de cómo se hace ciencia, así como de las ramas que la conforman; esto con el fin de conocer un poco más acerca de la imagen que tienen al respecto, así como para introducirlos en el área de la física. De igual forma, se conversa un poco con ellos acerca de lo que son los videojuegos y se escuchan experiencias, dudas y preguntas que puedan

ir surgiendo al respecto.

Después, se hace el encuadre respectivo a la aplicación del instrumento de evaluación, pidiéndole a los chicos que respondan tal formato (Ver anexo 3.1), con la mayor sinceridad posible puesto que en él, no hay respuestas malas ni buenas, sino, únicamente sus ideas alrededor de lo que ahí se pregunta.

Luego, se les proporciona dicho formato y se les da un tiempo prudencial para que lo resuelvan. La aplicación de este instrumento en esta fase de la unidad, se hace con el propósito de establecer un punto inicial en el proceso, y de conocer las ideas y experiencias previas de los estudiantes en torno al uso de videojuegos y a la enseñanza de la física. Una vez lo chicos finalizan el formato entregado, se les invita a consignarlo en el “Buzón científico” y finalmente, se socializan las respuestas suscitadas mediante el mismo.

Anexo 4.10.1.3. Tercera sesión. ¡Formalicemos esta aventura!

Propósitos.

- Dar a conocer los propósitos del trabajo y sus respectivas consideraciones éticas.

Contenidos.

conceptuales.

- Identifica las consideraciones éticas del trabajo que se va a desarrollar.

procedimentales.

- Elabora una carta en la que plasma la visión que tiene alrededor del área de la física, así como lo que le gustaría aprender en esta.

actitudinales.

- Participa democráticamente en la toma de decisiones sobre el trabajo a llevar a cabo.

Actividades. Para el desarrollo de esta sesión, se cita a los padres de familia o acudientes y se da apertura, con una actividad en la que tanto estos como los pequeños, construyen una carta dirigida a cualquier personaje que ellos elijan, contándole lo que piensan acerca del área de la física y sus temáticas; así como lo que les gustaría saber en el caso de los niños, o bien; lo que les gustaría que el niño a su cargo aprenda en este sentido, en el caso de los adultos. Estas construcciones son retomadas aleatoriamente y se parte de las ideas que haya en ellas, para dar a conocer esta propuesta de trabajo.

Más adelante, se somete a votación la autorización para dar curso a este trabajo con el uso de los recursos que ya han sido mencionados; es decir, los videojuegos y el Facebook, aclarando el motivo educativo por el cual tienen lugar en esta unidad. Teniendo en cuenta aquí la presencia de los niños, se genera su participación en la votación para tomar la decisión. Al finalizar, se solicita la firma de los adultos presentes, en aras de tener un respaldo escrito a la decisión generada.

Cabe anotar que la presentación de la unidad, se hace de forma sencilla pero interactiva, de modo que conjuntamente, se van construyendo ideas acerca de lo que ésta encierra, con el

propósito de que sea más comprensible.

Con el desarrollo de esta sesión, se tiene entonces luz verde para iniciar la ejecución de las actividades que implican el uso de videojuegos así como de otras que implican el uso de la plataforma virtual de Facebook.

Anexo 4.10.1.4. Cuarta sesión. Acerquémonos al mundo de los videojuegos.

Propósitos.

- Indagar por los saberes previos de los estudiantes sobre los tipos de videojuegos a implementar.
- Familiarizar a los estudiantes con algunos de los videojuegos a implementar en el proceso.

Contenidos.

conceptuales.

- Identifica algunos de los videojuegos a implementar en la propuesta de trabajo.

procedimentales.

- Expone sus ideas previas alrededor de videojuegos.
- Tiene un primer acercamiento a los videojuegos a utilizar, mediante la libre manipulación de alguno de estos.

actitudinales.

- Comparte su experiencia al maniobrar el videojuego asignado
- Propone ideas acerca de cómo utilizar para el aprendizaje de la física, los videojuegos

utilizados en esta sesión.

Actividades. Inicialmente se saluda al grupo, se presenta la agenda y el objetivo del encuentro. Luego, se presentan varios videos sobre algunos de los videojuegos a implementar en la unidad didáctica, en aras de ver que tan reconocidos o desconocidos son cada uno de ellos para los chicos. A partir de dichos videos, se plantean preguntas tales como a qué videojuego alude cada uno, en que consiste dicho videojuego, que elementos de complejidad contiene, en fin.

Al cabo de escuchar lo que los chicos manifiesten, se les invita a pasar al aula de sistemas de la institución, para que maniobren algunos videojuegos de manera libre. Para el desarrollo de esta actividad, se cuenta con una memoria USB, en la que están consignados los distintos videojuegos a utilizar en el proceso; de ahí, estos se instalan en los pc's para que la conectividad a internet, no resulte como impedimento. Aunque, en caso de que el impedimento sea el uso portable de tales videojuegos, se ubican los mismos en páginas on line.

Así pues, se seleccionan aleatoriamente varios videojuegos entre los que están estipulados para la ejecución de la unidad (ver cibergrafía), de modo que los chicos en esta actividad, se enfrentan con gráficos, tramas y jugabilidades distintas. Después de dicha actividad, para la cual se destinan 30 minutos aproximadamente, se abre un espacio de socialización en el aula, en el que los pequeños comparten su experiencia con el videojuego maniobrado. Además, se

les pregunta por las posibilidades que ven en estos videojuegos para aprender física, o si por el contrario, no ven ninguna posibilidad en ese sentido y los motivos de su opinión.

Finalmente, se le recuerda a los chicos que los videojuegos, se constituyen en una herramienta importante para los procesos de enseñanza y aprendizaje que se pretenden poner en marcha, por lo que se les invita a escribir algunas líneas sobre cómo les gustaría que dichos videojuegos fueran utilizados para aprender física. En esta sesión también se dispone del “Buzón científico”, de modo que los niños consignen en él, los productos generados en esta última actividad; productos que se constituyen en insumo importante para tomar decisiones didácticas acerca de cómo utilizar a lo largo de la fase de estructuración, los videojuegos maniobrados en esta sesión.

Anexo 4.10.2. Fase de introducción y estructuración de conceptos.

Anexo 4.10.2.1. Quinta sesión. Eso que llamamos sistema de referencia.

Propósitos.

- Abordar el concepto de sistema de referencia.

Contenidos.

conceptuales.

- Se aproxima al concepto en cuestión, mediante el uso de los videojuegos asignados.

procedimentales.

- Expone sus ideas previas alrededor del concepto de sistema de referencia.
- Presenta ejemplos de sistemas de referencias, a través de videojuego(s) propuesto(s)

por sí mismo.

actitudinales.

- Construye ideas alrededor del concepto a abordar, a través del trabajo en equipo.

Actividades. Luego del encuadre respectivo al inicio de la sesión, se organiza a los chicos en grupos de trabajo y se les hace entrega de imágenes (Ver anexo 3.2) acompañadas de enunciados que dan pie para reflexionar alrededor del concepto de sistema de referencia. Una de ellas por ejemplo, presenta el siguiente enunciado: “*Este bus va camino a la escuela. Los niños que van en él, están en reposo y al mismo tiempo está en movimiento. Trata de explicar porque*”.

Así pues, se destina un tiempo aproximado de 10 minutos para que los chicos discutan sobre aquello que les suscite la imagen correspondiente y luego, se realiza una puesta en común de los hallazgos de cada grupo. De acuerdo a las reflexiones que surgen, se invita a los chicos a que las tengan en cuenta para el desarrollo del ejercicio siguiente.

De ahí, se pasa a la sala de sistemas donde están disponibles los videojuegos de “Súper Mario Kart 3D”, “Súper Mario Kart” y “Rapid Motorcycle” para que los pequeños los jueguen, durante un tiempo aproximado de siete minutos para cada uno de ellos, aunque, faltando alrededor de 5 minutos para cerrar la actividad, se les plantea las siguientes preguntas: ¿En estos videojuegos, Mario y el que maneja la moto está en reposo o en movimiento?, ¿Porque?, ¿Qué aspectos tienen ustedes en cuenta para dar sus respuestas?

Al cabo de la actividad, se abre un espacio de socialización en el que los pequeños comentan los asuntos que notaron alrededor de las preguntas formuladas. Luego de escucharlos y de hacer las aclaraciones necesarias, se da una explicación del concepto, con el propósito de que los chicos comprendan que tanto el movimiento como el estado de reposo de un cuerpo, son fenómenos físicos relativos, ya que un cuerpo puede hallarse en alguno de ellos, o bien, puede hallarse en ambos de manera simultánea, dependiendo del sistema de referencia que se elija.

Posterior a tal explicación, se invita a los chicos a jugar nuevamente, pero ahora en un videojuego propuesto por ellos mismos, en el que ubiquen al menos dos sistemas de referencia que den pie para decir que el personaje protagonista de dicho videojuego -o algún otro elemento del mismo-, en determinado momento se encuentra en reposo, en movimiento, o bien, en ambos estados simultáneamente. Para el desarrollo de este ejercicio, se les dota de lápiz y papel, con el propósito de que allí consignen sus explicaciones, las cuales a su vez, se consignan luego en el “Buzón científico”, del cual se toman algunas para socializarlas con la clase; constituyéndose esta en la actividad de cierre de la sesión.

Anexo 4.10.2.2. Sexta sesión. ¡La trayectoria es el camino!

Propósitos.

- Introducir a los niños en el concepto de trayectoria.

Contenidos.

conceptuales.

- Identifica el concepto de trayectoria, a partir de la relación que este tiene con el rastro que dejan las hormigas cuando se desplazan.
- Reconoce distintos tipos de trayectorias, a partir de los trabajos socializados después del uso de los videojuegos.

procedimentales.

- Realiza una reconstrucción de las trayectorias descritas por los personajes de los videojuegos maniobrados.

actitudinales.

- Acepta la invitación a formar parte de un grupo educativo en Facebook y comparte allí sus opiniones y aprendizajes con relación a esta sesión.

Actividades. En esta sesión se inicia el abordaje del concepto de trayectoria, por lo cual, se da apertura preguntándole a los chicos si alguna vez han visto caminar a una o varias

hormigas, y que han notado de particular cuando este animal se desplaza. De ahí, se les comenta que las hormigas cuando caminan, dejan rastros de una sustancia que puede ser detectada por otras hormigas, de modo que marcan una especie de mapa en el camino de ida y vuelta a su colonia; información esta que se les incita a tener en cuenta, ya que tiene relación con el tema a abordar en el encuentro.

Así pues, se les lleva a la sala de sistemas para jugar videojuegos tales como “Carreras callejeras”, “Lethal Race”, “Carreras extremas” y “Sprinter” respectivamente, con un tiempo de duración de cinco minutos para cada uno. En esta actividad, los chicos juegan siguiendo la lógica de que el personaje ficticio que dirigen en cada videojuego, hace las veces de hormiga en tanto que al desplazarse, marca un rastro o un camino que ellos deben recordar; motivo por el cual, se les invita a tener colores y papel a la mano, en aras de que puedan hacer una reconstrucción más fiel de dicho camino. Esta reconstrucción la hacen al cabo de cada partida y usando los colores, para diferenciar los rastros trazados en cada videojuego.

Una vez terminada la actividad, se abre un espacio de socialización en el que los chicos comparten sus reconstrucciones. Asimismo, se les hace preguntas tales como ¿A qué se parecen cada uno de los caminos trazados?, ¿Que forma tienen? y de acuerdo a eso, ¿Que nombre le pondrían? A partir de ahí, se explica el concepto de trayectoria, así como de los distintos tipos de trayectorias que puede describir un móvil.

Más adelante, se indaga por la cantidad de chicos que son usuarios de Facebook, así como por la frecuencia con la que acceden a esta red social virtual. Posterior a eso, se les facilita una hoja con la lista del curso, para que cada uno escriba frente a su nombre, la forma como aparece en Facebook.

Esto se hace con intención de crear un grupo en esta red, en el que los pequeños, tienen oportunidad de interactuar y compartir información relativa a asuntos trabajados en distintas clases, o bien, asuntos que resulten de interés, de acuerdo al área y a la temática en la que se enmarca el trabajo.

Para ello, se dejan algunas preguntas abiertas en dicho grupo y se deja también abierta la posibilidad de que los chicos complementen sus respuestas con imágenes, videos u otros recursos, en aras de que el espacio sea más ameno e interesante. En esta ocasión por ejemplo, se les propone aceptar la invitación a formar parte del grupo y a responder allí, la pregunta de la “Urna virtual”; esta es la siguiente: *“De acuerdo a lo que aprendiste en clase, ¿Con que otro elemento de la naturaleza, -que no sean las hormigas-, relacionas el concepto de trayectoria?”*

Además, se les invita a compartir sus opiniones alrededor de la clase, sus aprendizajes con relación al concepto abordado, la forma en que los videojuegos maniobrados les ayudaron o no a su comprensión, en fin.

Finalmente, se les comenta que quien haga en este grupo los aportes más creativos a lo largo del proceso, recibe al final una “Sorpresa científica”.

Anexo 4.10.2.3. Séptima sesión. Continuemos recorriendo la trayectoria.

Propósitos.

- Continuar el abordaje del concepto de trayectoria

Contenidos.

conceptuales.

- Observa distintos tipos de trayectoria en la plataforma de dos videojuegos.

procedimentales.

- Grafica distintos tipos de trayectoria y les asigna el nombre correspondiente.
- Elige videojuegos en los que se hagan visibles los distintos tipos de trayectorias abordados en la sesión anterior y los socializa con el grupo.
- Realiza una definición de los conceptos físicos abordados hasta el momento y los socializa con el grupo.

actitudinales.

- Participa activamente en el desarrollo de actividades grupales que permiten afianzar el concepto de trayectoria.
- Contribuye a la consolidación creativa, de las definiciones construidas en su grupo respectivo.
- Participa en la generación de consensos, a partir de los cuales puede construir significados compartidos en torno a los conceptos estudiados.

Actividades. En esta ocasión, se desarrolla un pequeño taller para que los chicos afiancen lo aprendido con relación al concepto de trayectoria y a su vez, evidencien los aprendizajes logrados hasta el momento. Este taller, consta de unas preguntas que han de

ser respondidas por los niños en grupos de trabajo y en base a unos juegos previamente determinados, así como en otros propuestos por ellos mismos. Así pues, el taller se lleva a cabo de la siguiente manera:

En un primer momento, de acuerdo a las características de los compañeros de los grupos ya conformados, los niños definen unos roles tales como el comunicador, el que juega, el que escribe, entre otros. Después, se les pide que exploren los juegos de “Top gear 1” y “Rocky rider”, para que grafiquen los tipos de trayectoria que allí observen, asignándole el respectivo nombre a cada una. Seguidamente, se les invita a escoger en friv o en cualquier otra plataforma, dos o tres juegos en donde se hagan visibles los distintos tipos de trayectorias aprendidas en la clase anterior; ejercicio que luego estos socializan con el resto del grupo, poniendo de manifiesto puntos en común o de diferencia.

Posterior a eso, en los mismos grupos, construyen una definición para cada uno de los temas abordados; a saber, sistema de referencia y trayectoria. Estas definiciones son socializadas, pero cada grupo las consolida de una manera creativa; es decir, a través de un cuento, una canción, una historia, en fin. Dicha socialización la realiza el comunicador de cada grupo y al cabo de ella, el grupo en general da sus apreciaciones sobre cada construcción. De esta manera hay valoración hacia el esfuerzo de cada equipo, al tiempo que se generan unos consensos sobre las definiciones, de modo que van quedando claras ciertas generalidades y los chicos van construyendo por tanto, unos significados compartidos.

Ese último ejercicio de socialización es videograbado y compartido en el grupo de Facebook.

Anexo 4.10.2.4. Octava sesión. Dos hermanos llamados distancia y desplazamiento.

Propósitos.

- Abordar los conceptos de distancia y desplazamiento.
- Evidenciar las diferencias que hay entre los conceptos de distancia y desplazamiento.

Contenidos.

conceptuales.

- Reconoce los fenómenos físicos de distancia y desplazamiento a partir de imágenes
- Identifica elementos respectivos al concepto de distancia, en la plataforma de dos videojuegos.

procedimentales.

- Socializa los aspectos que identifica en la plataforma de los videojuegos maniobrados, con relación a la temática.
- Elabora un cuento en el recrea los aprendizajes logrados en la sesión.

actitudinales.

- Participa en el desarrollo de un juego que permite recrear uno de los conceptos puestos en cuestión.

Actividades. En esta sesión, los conceptos de distancia y desplazamiento son los protagonistas, por ende, se da inicio con la presentación de imágenes (Ver anexo 3.3) que contienen elementos alusivos a ambos conceptos, para preguntarle a los estudiantes, en cuáles de ellas consideran que puede hablarse de distancia y en cuáles puede hablarse de desplazamiento. A partir de los aportes que dan los pequeños, se lleva a cabo la explicación de dichos conceptos y para ello, se busca apoyo en las imágenes previamente utilizadas.

Más adelante, los estudiantes se ubican en sus respectivos computadores en la sala de sistemas, para jugar “Circus Charlie” y “Track y Field” en algunas de sus modalidades, excepto la de “Skeet shooting” y la de “Archery”, ya que estas no aportan mucho en términos de lo que se pretende evidenciar.

Así pues, se destina un tiempo aproximado a cinco minutos para el uso de cada uno de los videojuegos mencionados, pidiéndole a los chicos tomar nota de los elementos que presenten tales videojuegos, relacionados con aspectos dichos en la actividad de explicación, en aras enriquecer así, el posterior ejercicio de socialización.

A través del uso de los videojuegos mencionados, se espera que los estudiantes, logren percatarse de que dichos videojuegos, presentan datos alusivos al concepto de distancia; asimismo, se espera que noten que a medida que avanza el juego, la información referente a la longitud recorrida aumenta en “Track y Field”, mientras que en “Circus Charlie” disminuye.

Más adelante, se les invita a salir a la cancha de la institución para llevar a cabo un juego llamado “Ciber-movimientos”, en el que los chicos eligen alguno de los videojuegos utilizados hasta el momento, que sea posible de representar en la realidad. Luego, se

seleccionan los personajes respectivos y se recuerdan algunas de las reglas de dicho videojuego, después de lo cual, se destina un tiempo aproximado a quince minutos para jugarlo.

Al cabo de esto, se incita a los chicos a recordar la posición o el lugar en el que iniciaron el juego, así como el lugar preciso en el que estaban cuando se dio culminación al mismo. De esta manera, se generan mayores claridades alrededor del concepto del desplazamiento, planteando reflexiones como, que tanto o que tan poco se desplazó cada uno, independientemente de la trayectoria que haya descrito a lo largo del juego.

Como actividad final, se dota a los chicos de materiales para que escriban un cuento sobre videojuegos que tenga por título “*Dos hermanos llamados distancia y desplazamiento*”, en el que estos recreen las comprensiones que hayan logrado en esta sesión alrededor de los conceptos trabajados.

Como es costumbre, estos trabajos son consignados en el “Buzón científico”, que posteriormente es revisado para elegir el cuento más representativo. Una vez se hace tal elección, dicho cuento es compartido en el grupo de Facebook como “El trabajo científico de la semana”, para darle así un reconocimiento al autor del mismo, así como para que el grupo tenga la oportunidad de acceder a esa creación.

Anexo 4.10.2.5. Novena sesión: Conozcamos más a esos hermanos tan particulares.

Propósitos.

- Continuar el abordaje de los conceptos de distancia y desplazamiento.
- Afianzar el reconocimiento de las diferencias que hay entre los conceptos de distancia y desplazamiento.

Contenidos.

conceptuales.

- Reconoce algunas limitaciones que presentan los videojuegos para acceder a datos explícitos sobre la magnitud de desplazamiento.
- Identifica un nuevo asunto que diferencia a los conceptos de distancia y desplazamiento.
- Accede a un dato estimado de la distancia recorrida en el videojuego utilizado, mediante ejercicios de medición y multiplicación.
- Accede a un dato estimado del desplazamiento realizado en el videojuego utilizado, mediante un ejercicio de medición.

procedimentales.

- Menciona videojuegos que presenten datos explícitos, sobre las magnitudes puestas en cuestión.
- Realiza una réplica de la trayectoria que aparece en el videojuego maniobrado.

actitudinales.

- Da a conocer su apreciación alrededor del ejercicio centrado en el concepto de distancia.

- Comparte voluntariamente una construcción, mediante la cual procura representar la dirección o el sentido de un desplazamiento.

Actividades. En esta sesión se continúa con el abordaje de los conceptos de distancia y desplazamiento, pero esta vez, se dan a conocer algunas limitaciones que presentan los videojuegos para acceder a datos explícitos sobre la magnitud de desplazamiento.

En esta medida, inicialmente se indaga por aquello que aprendieron los chicos en la clase anterior y teniendo en cuenta eso, se les pregunta si conocen algún videojuego que presente datos explícitos o puntuales, sobre la distancia recorrida o los desplazamientos realizados por determinado personaje al interior del mismo. Así, es posible que recuerden los videojuegos utilizados en el encuentro anterior, cuyos datos longitudinales, son lo que en videojuegos como esos, permiten tener una idea de la distancia recorrida por el personaje ficticio en curso; no obstante, se parte de ahí para hacerles notar que con relación al desplazamiento, si bien hay videojuegos que cuentan con elementos que permiten aproximarse a él, no se ha hallado hasta ahora ninguno que presente cantidades directas al respecto, o bien, que permitan delimitarlo desde la dinámica del propio videojuego. Motivo por el cual, más adelante han de realizar actividades complementarias que den pie a recrear lo que en este sentido, no lo permite la virtualidad.

Una vez hechas estas aclaraciones, se les da un tiempo aproximado de 10 minutos para que maniobren la plataforma de “Top gear 1”, prestando atención a la cantidad de vueltas que deben llevar a cabo en cada partida (información que presenta el mismo videojuego). Acto seguido, estos dibujan en sus cuadernos una réplica de la trayectoria que aparece en dicho juego, con el propósito de medir de acuerdo a eso, el espacio que pudo haber recorrido el

carro al dar una vuelta.

Para el desarrollo de este ejercicio, se hace uso de elementos no convencionales (como cabello, lana, etc.), dando paso a distintas reflexiones alrededor del concepto de longitud. Posterior a eso, se hace uso de elementos convencionales tales como reglas o metros, generando otras comprensiones.

Apenas los chicos den una cantidad matemática exacta en ese sentido, se les invita a multiplicarla por la cantidad de vueltas que hayan alcanzado a dar durante el juego, y una vez tienen el dato, se les dice que este alude a una cantidad estimada de la distancia total que pudo haber recorrido el carro que dirigieron en el curso del videojuego. A partir de ahí, se conversa con ellos respecto a las apreciaciones que esto pueda generar.

Más adelante, se les pide que ubiquen el punto inicial y el punto final de la trayectoria plasmada, tratando de que ambos queden en la misma ubicación de la trayectoria presentada por el videojuego maniobrado. Después, se les pide que unan ambos puntos con una línea y que procedan a la medición de esta, para así, tener un dato estimado del desplazamiento realizado por su personaje en la trama de dicho videojuego.

Dicha medición debe arrojar como resultado el número 0, pues si los estudiantes logran recorrer la totalidad de la pista, tal como está pensado el videojuego, deben terminar en el mismo punto en el que iniciaron; asunto este que por tanto, cambia solo si pierden la partida, quedando en un punto final distinto al previsto.

Luego de haber hecho la respectiva medición, se les comenta que otro aspecto que diferencia a la distancia del desplazamiento, es que este último tiene una dirección; por ende, se les invita a idear formas de representar dicha cuestión y sólo en caso de ser necesario, se

les da la pista de que dicha representación puede hacerse mediante una gráfica o bien, matemáticamente –con los signos + y -. Como actividad de cierre, se genera una socialización en la que compartan voluntariamente sus creaciones y a partir de ahí, se les enseñan las formas convencionales de representar la dirección.

Anexo 4.10.2.6. Decima sesión. Y ahora es el turno de la rapidez y la velocidad.

Propósitos.

- Abordar los conceptos de rapidez y velocidad
- Evidenciar las diferencias que hay entre los conceptos de rapidez y velocidad.

Contenidos.

conceptuales.

- Identifica datos puntuales sobre los conceptos de rapidez y velocidad, a partir de una breve explicación al respecto.
- Reconoce información relativa al concepto de rapidez, en la plataforma de los videojuegos maniobrados.
- Comprende las limitaciones que presenta los videojuegos para acceder a la magnitud de velocidad.

procedimentales.

- Evidencia saberes previos en torno a las semejanzas y diferencias que encierran los

conceptos de rapidez y velocidad

- Estima datos relativos a la magnitud de velocidad.
- Utiliza la fórmula para acceder a la velocidad.

actitudinales:

- Utiliza la fórmula para acceder a la magnitud de la velocidad, a partir de las orientaciones respectivas.

Actividades. En esta oportunidad, se abordan los conceptos de rapidez y velocidad, los cuales suelen ser confundidos en la cotidianidad. Por ende, se da apertura con una presentación de imágenes (Ver anexo 3.4) que contienen elementos alusivos a ambos conceptos, para preguntarle luego a los estudiantes, en cuáles de ellas consideran que puede hablarse de rapidez y en cuáles puede hablarse de velocidad. A partir de los aportes dados por los pequeños, se hacen algunas claridades relativas a dichos conceptos, en cuanto a lo que refieren y a las semejanzas y diferencias que pueden encerrar.

Luego de esto y de haber atendido cualquier comentario o duda por parte de los estudiantes, se pasa a la sala de sistemas, para que ellos maniobren los videojuegos de “Súper drift 2”, “Contract Racer” y “Súper Mario Cart 3d” durante un tiempo aproximado de siete minutos para cada uno de ellos. Así, se les pide tomar nota de los elementos que presenten dichos videojuegos, relacionados con aspectos mencionados en la actividad de explicación, en aras de enriquecer así, el posterior ejercicio de socialización.

A través del uso de tales videojuegos, se espera que los estudiantes, logren percatarse de que en ellos se presentan datos alusivos al concepto de rapidez (ya que muestran la distancia recorrida en un tiempo determinado); por consiguiente, durante el mencionado ejercicio de socialización, la idea es generar reflexiones que den más claridades en torno al mismo.

Después de eso, se hace alusión a otra limitación que presentan los videojuegos. En este sentido, se les comenta que si bien hay videojuegos como los que ellos utilizaron, que presentan datos directamente relacionados con la rapidez (distancia y tiempo), hasta ahora no se ha hallado alguno que presente de igual forma, datos directamente ligados a la velocidad, pues esta, brinda información más específica que la magnitud anterior, como lo son la dirección y el sentido (Ejemplo: aparte de 80 km/h presenta cantidades como 80 km/h a 30° hacia la derecha), por lo que en caso de que algún videojuego permitiera acceder directamente a ella, sería posible estimar en qué lugar estaría el personaje a dirigir en él, durante determinado tiempo. De esta manera, se pretende ampliar la perspectiva de los chicos en la diferenciación de este y el concepto de rapidez.

Más adelante, se les hace nuevamente la invitación a jugar, pero esta vez en el videojuego de “Fórmula xspeed 3d”, “Freegear” y “Top gear 1”. Para ello, se destina un tiempo aproximado de diez minutos, al cabo del cual, los chicos deben graficar una nueva réplica de la trayectoria que presenta el videojuego, ubicando allí los respectivos puntos iniciales y finales ocupados, en aras de estimar a partir de esto, el desplazamiento correspondiente.

Asimismo, se les pide estar atentos al tiempo que tarden en llevar a cabo su misión, ya que tanto este dato como el anterior, son las bases para estimar la cantidad relativa a la velocidad. Así pues, en aras de que estimen esta última magnitud, se facilita la fórmula de la misma y las

orientaciones necesarias al respecto.

Como actividad de cierre se les pide a los chicos ingresar al grupo de Facebook para que respondan allí una pregunta de “Urna virtual”, esta es, ¿Qué relaciones encuentras entre los conceptos de desplazamiento y velocidad?

Anexo 4.10.3. Fase de aplicación.

Anexo 4.10.3.1 Undécima sesión. El movimiento está en todas partes... ¡Incluso a lo largo del universo!

Propósitos.

- Aplicar los conceptos aprendidos en nuevos contextos.

Contenidos.

conceptuales.

- Identifica que los fenómenos físicos abordados, también están presentes en el universo.

procedimentales:

- Propone una situación mediante la cual, es posible recrear varios de los conceptos abordados hasta el momento.

- Completa situaciones planteadas por compañeros.
- Socializa los hallazgos generados a partir de la visualización de un video.

actitudinales.

- Participa en un ejercicio de coevolución, planteando posibles hallazgos alcanzados por sus compañeros en una actividad de complementación.
- Escribe una carta en la que expresa sus sentires con relación a las actividades hasta ahora desarrolladas.

Actividades. Esta sesión se inicia con una actividad grupal, que consiste en crear una situación referente al desplazamiento de un móvil determinado. Esta situación es construida a partir de datos, a manera de pistas, e información clara que permite llevar a cabo, un posterior ejercicio de construcción y medición, en torno a los distintos conceptos ya abordados. De esta manera, la descripción de dicha situación, contiene información acerca del tipo de trayectoria descrito, de la longitud de esta, de la ubicación relativa a la posición inicial y final del móvil, así como del tiempo hipotético en el que tal desplazamiento ha tenido lugar, con el propósito de que luego, sea posible calcular las magnitudes de rapidez y velocidad.

En esta medida, cada grupo resuelve su propia situación, dibujando la trayectoria que describió y completándola con los demás datos mencionados. Una vez lo hacen, guardan sus resultados y suben sus situaciones (sin resolver) al grupo de Facebook, de donde son tomadas y después repartidas entre los distintos grupos aleatoriamente, con intención de que cada

equipo resuelva alguna de las situaciones propuestas por sus compañeros.

Una vez hecho lo anterior, se hace un ejercicio de coevaluación, en el que se contrastan los hallazgos del grupo que tenía la tarea de completar, con los resultados iniciales del que planteó la situación de desplazamiento. Esto se hace, con el fin de encontrar semejanzas o diferencias en ambos resultados, así como de identificar posibles falencias y de validar el conocimiento en base a las valoraciones de los propios estudiantes. Todas estas construcciones, son depositadas en el “Buzón científico”.

Seguidamente, se observa un video acerca del movimiento de la tierra al interior del sistema solar, específicamente el de traslación, con el propósito de fomentar en los chicos, la identificación de conceptos y situaciones que sirven de ejemplo para trascender los aprendizajes, así como para evidenciar que cada uno de los temas trabajados hasta el momento, son asuntos que suceden, tanto en la cotidianidad del mundo como del universo.

Posterior a eso, se realiza una socialización en la que los estudiantes manifiestan, cuáles de los conceptos abordados a lo largo del proyecto, fueron presentados en el video y qué información presenta este con relación a ellos. A partir de esos aportes, se aborda el asunto de la trayectoria que describe la tierra, la distancia que recorre y el tiempo que tarda en ello, el dato de su rapidez, entre otras cosas que se deseen enlazar al respecto.

Finalmente, se realiza una actividad de escritura en la que los estudiantes le escriben a un personaje elegido por ellos mismos, contándole lo que han aprendido, así como los sentires y experiencias que les ha generado la unidad. Así pues, este ejercicio es titulado “El

movimiento no está solamente en los videojuegos” y los insumos aquí generados se depositan luego en el “Buzón científico”.

Anexo 4.10.3.2. Duodécima sesión. ¡Seamos arquitectos por un día!

Propósito.

- Aplicar los conceptos aprendidos en nuevos contextos.

Contenidos.

conceptuales.

- Reconoce que los conceptos abordados, revisten importancia en el desarrollo de obras urbanas.

procedimentales.

- Diseña planos en los que recrea conceptos ya abordados.

actitudinales.

- Lleva a cabo la compra de planos, dando argumentos pertinentes para tal causa.
- Socializa las claridades que logra a través de las actividades que conforman la sesión, así como los sentires y las emociones generados por estas.

Actividades. En esta ocasión los estudiantes hacen las veces de arquitectos en una obra que busca construir un barrio situado alrededor de una autopista; por esta razón, tienen la tarea de diseñar los planos que sirvan de base para tal construcción, los cuales deben incluir detalles específicos acerca de las trayectorias de cada carretera, sus medidas, su sentido o dirección, y el tiempo aproximado que tardaría determinado medio de transporte en recorrerlas en su totalidad.

Así pues, para iniciar, se conversa con ellos entorno a sus ideas previas y experiencias, teniendo de base preguntas como ¿Saben qué hacen los arquitectos? ¿Han visto planos que hayan sido construidos por ellos? ¿Qué características tienen? ¿Han visto carreteras o calles?, ¿Cómo son? ¿Cómo se mueven los carros en ellas? ¿Lo hacen siempre en una misma dirección?, ¿Por qué?, ¿Cómo nos movilizamos las personas?, ¿Lo hacemos en una sola dirección?, ¿Por qué?, ¿Todas las carreteras miden lo mismo? Estas preguntas sirven como encuadre y como guía para el desarrollo de la primera actividad.

Seguidamente, se proporcionan materiales diversos con los que los chicos, elaboran los ya mencionados planos, por pequeños grupos. Una vez terminan el ejercicio, acompañado de las debidas descripciones, se hace una “Feria inmobiliaria” en la que cada grupo muestra su plano, compartiendo además los datos respectivos de sus carreteras, al tiempo que comunican y hacen las debidas puntualizaciones respecto a los conceptos abordados que se hacen visibles en su construcción. Este ejercicio se graba y se comparte en el grupo de Facebook.

Después, se le da dinero de jugar (billetes o monedas de mentira) a cada arquitecto o cada

grupo de ellos, para llevar a cabo una actividad de subasta. Para esto, se hace la presentación de cada uno de los planos con un precio base de acuerdo a las características que le haya dado el grupo correspondiente, incluyendo los datos referentes a los conceptos abordados. A partir de ahí, los chicos manifiestan cuánto están dispuestos a dar, pero aparte del valor cuantitativo, dan argumentos de porque les interesa hacerse dueños del plano que han elegido y no de otro. En esta medida, cada plano se vende al mejor postor.

Como actividad de cierre, se lleva a cabo una socialización orientada bajo la pregunta ¿Porque un arquitecto debe saber sobre los conceptos del movimiento? En esta actividad, los chicos comparten las claridades logradas mediante el desarrollo de las actividades propuestas, así como los sentires y las emociones generadas por las mismas.

Anexo 4.10.3.3. Décimo tercera sesión. Moviéndonos, aprendemos mucho sobre movimiento.

Propósitos.

- Aplicar los conceptos aprendidos en un nuevo contexto

Contenidos.

conceptuales.

- Identifica que los conceptos estudiados, tienen lugar en el desarrollo de competencias

deportivas.

procedimentales.

- Participa en unas competencias en las que es posible recrear los conceptos abordados.

actitudinales.

- Socializa las comprensiones alcanzadas y los sentires generados en el desarrollo de las competencias propuestas.

Actividad. En este encuentro, los estudiantes participan en unas olimpiadas deportivas realizadas en la cancha del colegio. Así pues, en dicho lugar, inicialmente se lleva a cabo una actividad de calentamiento, que consiste en darle a la cancha, cinco vueltas trotando y dos caminando. Luego, se distribuye a los chicos en grupos de trabajo y se les pide tener papel, lápiz, metro y reloj a la mano, para anotar ciertos asuntos claves para ganar las distintas pruebas.

Pues bien, en la primera prueba, un integrante de cada grupo, recorre, corriendo, una determinada trayectoria, en un espacio ya delimitado que se asigna previamente. Esta trayectoria, se recrea posteriormente con una tiza, por el equipo al que pertenece cada competidor y de la manera más fiel posible. Aquí, gana el equipo que termina la prueba en el menor tiempo.

Luego, se delimita un nuevo espacio y se da a cada equipo, la información de la distancia que hay en él; por su parte, dos integrantes de cada uno de ellos, hacen el recorrido en

“carretilla”, siguiendo una trayectoria recta. Los demás participantes, calculan el tiempo que sus representantes demoran en esta prueba, para acceder así, al dato de la rapidez con la que cada pareja hace su propio recorrido.

Posteriormente, cada grupo elabora una trayectoria que debe ser recorrida por uno de sus equipos rivales, teniendo en cuenta el espacio previamente delimitado y el tiempo que debe tardar el rival en completar la misión. Una vez hecho esto, se reparten las trayectorias y se realiza la carrera, al cabo de lo cual, cada equipo, mide la trayectoria recorrida y tiene a la mano, el dato puntual del tiempo que ha tardado la carrera. Después de lo anterior, sitúan dos puntos en la trayectoria y trazan una línea que los une, para luego medirla y relacionarla con la información que ya tienen sobre el tiempo, en aras de acceder así a la velocidad con la que cada equipo realizó su ejercicio.

Finalmente, los estudiantes se recuestan en el patio de la institución, mientras descansan y conversan alrededor de la pregunta ¿Por qué a un deportista le conviene estudiar el movimiento?

Anexo 4.10.3.4. Décimo cuarta sesión: ¿Qué tanto hemos aprendido?

¡Compartámoslo!

Propósitos.

- Aplicar el instrumento de evaluación.
- Evidenciar los aprendizajes alcanzados a lo largo de las sesiones previas.

Contenidos.

conceptuales.

- Reconoce los aprendizajes alcanzados a lo largo de las sesiones.

procedimentales.

- Evidencia los aprendizajes logrados a lo largo del proceso, diligenciando nuevamente el instrumento de evaluación.

actitudinales.

- Se hace consciente de las fortalezas y falencias conceptuales que haya obtenido al final del proceso.

Actividades. En esta sesión, se diligencia el formato de preguntas que le fue entregado a los chicos en la segunda sesión, pero con unas pequeñas modificaciones en cuanto a forma (Ver anexo 3.5.), para evidenciar así los aprendizajes logrados a lo largo del proceso. Para esto, se dispone de aproximadamente una hora y media, dado que este formato contiene una cantidad considerable de preguntas, las cuales en esta fase de la unidad, revisten mayor envergadura que en la fase de exploración.

Una vez terminan, se les entrega el formato que resolvieron en la sesión antes

mencionada, en aras de que comparen las respuestas que consignaron en ambos y así tengan oportunidad de ver las modificaciones que han sufrido sus aprendizajes.

Finalmente, se abre un espacio de socialización en el que los chicos comparten los sentires que posiblemente les suscite el desarrollo de esta actividad.

Anexo 4.10.3.5. Décimo quinta sesión: ¡Hemos terminado!

Propósitos.

- Llevar a cabo el cierre de la unidad
- Realizar actividades de agradecimiento y de reconocimiento de los esfuerzos

Contenidos.

conceptuales.

- Identifica momentos y experiencias significativas a lo largo de este proceso.

procedimentales.

- Diseña un videojuego, indicando cómo tienen lugar en él, los conceptos físicos estudiados.

actitudinales.

- Expresa emociones y sentires en torno al cierre de la unidad.

- Se hace consciente de que los aprendizajes logrados, representan el punto de partida para aprendizajes posteriores.

Actividades. En este encuentro, se lleva a cabo el cierre del proceso; por ende, se da inicio con una actividad en la que los estudiantes inventan una “Ciber-situación” por pequeños grupos, que consiste en describir el diseño de un nuevo videojuego, teniendo en cuenta los conceptos abordados a lo largo de las sesiones, principalmente aquellos que suelen ser invisibilizados en la mayoría de estos juegos.

Tales construcciones se ponen en común con el resto de la clase, y a partir de ellas, se evidencia aquellos temas o conceptos que fueron de mayor representatividad para los chicos, así como las articulaciones que lograron establecer entre estos y el uso de los videojuegos.

Luego, se procede a revisar en el grupo de Facebook, las publicaciones más significativas realizadas por los pequeños, para retroalimentar lo sucedido allí y evaluar la pertinencia de dicha herramienta para los procesos de enseñanza y aprendizaje llevados a cabo. Asimismo, se comparten algunas de las videograbaciones o aportes consignados en él, para recordar momentos y experiencias significativas de todo el ejercicio.

Al final, se hace entrega de un recordatorio de los conceptos abordados en el que además, la frase final procura dejar clara la idea de que tal como plantean Jaume, Jorba y Sanmartí (1994), los aprendizajes alcanzados no deben considerarse como puntos finales, sino como etapas de un proceso que discurre a través de toda la vida (Ver anexo 3.6).

Anexo 4.10.4. Instrumento de evaluación - Formato 1

Este anexo reúne las preguntas textuales de las que constó en instrumento de evaluación cuando fue aplicado en la Fase de exploración de ideas, comprendida en la unidad didáctica:

Las siguientes preguntas no tienen respuestas correctas o incorrectas, buscan saber que entiendes al respecto.

- ¿Que llega a tu mente cuando escuchas la palabra movimiento? ¿Puedes dar un ejemplo? Si lo crees necesario, realiza un dibujo al respecto
- ¿Que llega a tu mente cuando escuchas la palabra reposo? ¿Puedes dar un ejemplo? Si lo crees necesario, realiza un dibujo al respecto
- ¿Que llega a tu mente cuando escuchas la palabra trayectoria? ¿Puedes dar un ejemplo? Si lo crees necesario, realiza un dibujo al respecto
- ¿Qué tipos de trayectoria crees que hay? ¿Puedes dar un ejemplo? Si lo crees necesario, realiza un dibujo al respecto
- ¿Que llega a tu mente cuando escuchas la palabra distancia? ¿Puedes dar un ejemplo? Si lo crees necesario, realiza un dibujo al respecto

- ¿Que llega a tu mente cuando escuchas la palabra desplazamiento? ¿Puedes dar un ejemplo?
Si lo crees necesario, realiza un dibujo al respecto
- ¿Qué diferencias encuentras entre distancia y desplazamiento? ¿Puedes dar un ejemplo? Si lo crees necesario, realiza un dibujo al respecto.
- ¿Que llega a tu mente cuando escuchas la palabra rapidez? ¿Puedes dar un ejemplo? Si lo crees necesario, realiza un dibujo al respecto
- ¿Que llega a tu mente cuando escuchas la palabra velocidad? ¿Puedes dar un ejemplo? Si lo crees necesario, realiza un dibujo al respecto
- ¿Qué diferencias encuentras entre rapidez y velocidad? ¿Puedes dar un ejemplo? Si lo crees necesario, realiza un dibujo al respecto?
- ¿Qué son para ti los videojuegos?
- ¿Para qué sirven los videojuegos?
- ¿Crees que se puede aprender por medio de videojuegos? ¿Qué cosas puedes aprender por medio de ellos?
- ¿Te gustaría aprender ciencias naturales por medio de videojuegos? ¿Por qué?

Anexo 4.10.5. Imágenes y situaciones

A continuación aparecen las imágenes y situaciones que fueron pensados para ser utilizados en distintas sesiones de trabajo como apoyo para la forma de enseñanza centrada en los ejemplos generados a partir de situaciones cotidianas.

Anexo 4.10.5.1. Este bus va hacia la escuela. Los niños que van en él, están en reposo y al mismo tiempo está en movimiento. Trata de explicar porque.

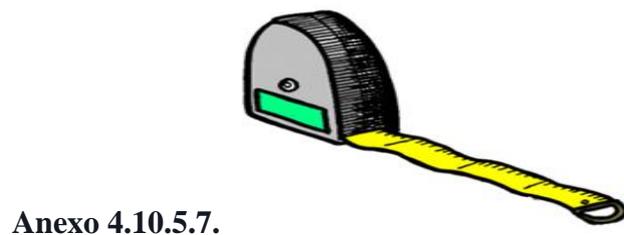
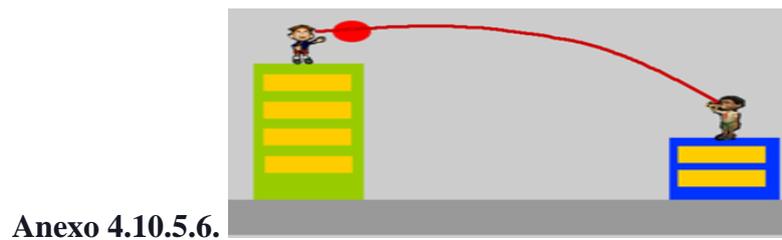
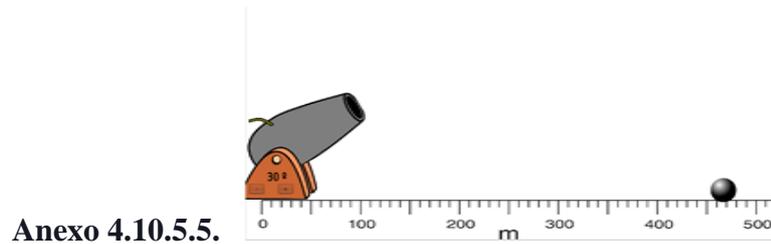


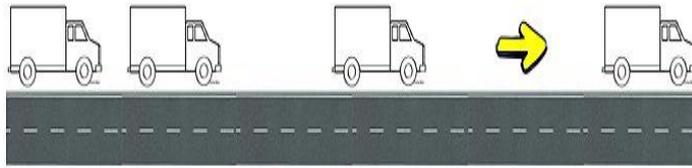
Anexo 4.10.5.2. Esta mujer va al médico. Su bebé está en reposo y al mismo tiempo está en movimiento. Trata de explicar porque.



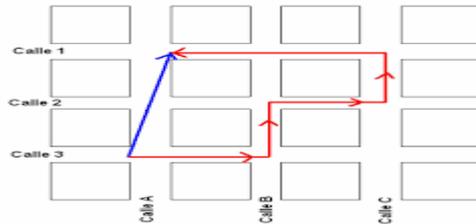
Anexo 4.10.5.3. En estas cabinas viajan varias personas. Estas están en reposo y al mismo

tiempo están en movimiento. Trata de explicar porque.

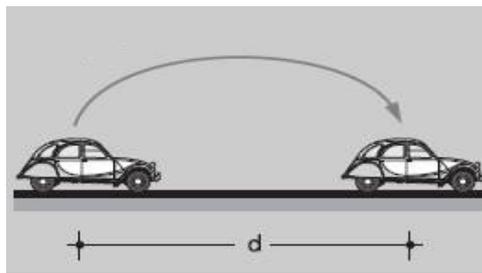




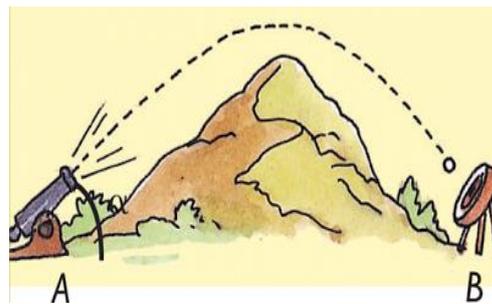
Anexo 4.10.5.8.



Anexo 4.10.5.9.



Anexo 4.10.5.10.



Anexo 4.10.5.11.



Anexo 4.10.5.12.



Anexo 4.10.5.13.



Anexo 4.10.5.14.

Anexo 4.10.6. Instrumento de evaluación - formato 2

Este anexo reúne las preguntas textuales de las que constó en instrumento de evaluación cuando fue aplicado en la Fase de aplicación, comprendida en la unidad didáctica:

Responde las siguientes preguntas de acuerdo a lo que has aprendido en la clase de ciencias naturales sobre el movimiento, con el uso de los videojuegos.

- ¿Que llega a tu mente cuando escuchas la palabra movimiento? Responde, escribe un ejemplo y si lo crees necesario, realiza un dibujo al respecto
- ¿Que llega a tu mente cuando escuchas la palabra reposo? Responde, escribe un ejemplo y si lo crees necesario, realiza un dibujo al respecto

- ¿Que llega a tu mente cuando escuchas la palabra trayectoria? Responde, escribe un ejemplo y si lo crees necesario, realiza un dibujo al respecto
- ¿Qué tipos de trayectoria hay? Responde, escribe un ejemplo y si lo crees necesario, realiza un dibujo al respecto
- ¿Que llega a tu mente cuando escuchas la palabra distancia? Responde, escribe un ejemplo y si lo crees necesario, realiza un dibujo al respecto
- ¿Que llega a tu mente cuando escuchas la palabra desplazamiento? Responde, escribe un ejemplo y si lo crees necesario, realiza un dibujo al respecto
- ¿Qué diferencias encuentras entre distancia y desplazamiento? Responde, escribe ejemplos y si lo crees necesario, realiza un dibujo al respecto
- ¿Que llega a tu mente cuando escuchas la palabra rapidez? Responde, escribe un ejemplo y si lo crees necesario, realiza un dibujo al respecto
- ¿Que llega a tu mente cuando escuchas la palabra velocidad? Responde, escribe un ejemplo y si lo crees necesario, realiza un dibujo al respecto.
- ¿Qué diferencias encuentras entre rapidez y velocidad? Responde, escribe ejemplos y si lo crees necesario, realiza un dibujo al respecto

- ¿Crees que los videojuegos te sirvieron para aprender física? ¿Por qué? ¿Qué cosas aprendiste con la ayuda de estos?

Anexo 4.10.7. Recordatorio

El siguiente anexo presenta el recordatorio que las maestras investigadoras entregaron a los niños con los que se llevó a cabo el ejercicio de investigación, al finalizar la aplicación de la unidad didáctica.

¡No olvides lo que aprendimos!

En física...

El **sistema de referencia** es lo que uno tiene en cuenta para decir que algo está en reposo o en movimiento.

La **trayectoria** es la línea imaginaria que indica el tipo de movimiento que uno realizó. Lo que ustedes llaman rastro o huella. Además, hay varios tipos de trayectoria: Rectilínea, curvilínea, circular, parabólica, irregular.

La **distancia** es lo que mide la trayectoria. Se puede medir con dedos, pies, cabellos; o también, con reglas, metros, etc. No significa que algo este lejos porque si uno dice que alguien está a un milímetro de uno, ya eso se refiere a la distancia y no quiere decir que ese alguien esté lejos.

El **desplazamiento** relaciona la posición inicial con la posición final de un móvil e indica una dirección. Este es distinto del movimiento, también de la trayectoria y de la distancia.

La **rapidez** se refiere a la distancia que uno recorre y al tiempo en que recorre esa distancia. No quiere decir que uno vaya rápido, pues un viejito puede recorrer una cuadra en 10 minutos y esa es su rapidez pues es el tiempo en que recorre esa distancia.

La **velocidad** relaciona el desplazamiento con el tiempo. Cuando decimos que recorremos una cuadra en dos minutos, hablamos de rapidez, pero si decimos que recorremos esas dos cuadras en dos minutos yendo hacia alguna parte cualquiera (que permita saber la dirección), hablamos entonces de velocidad.

Tampoco olvides que lo que aquí aprendiste, es solo el inicio. Hay mucho que aprender en el área de la física, y tú ya tienes un paso adelante. ¡Ánimo!

Anexo 5. Insumos de los instrumentos utilizados para la recolección de información

Anexo 5.1. Diarios de campo

En este anexo aparecen los distintos diarios de campo que fueron realizados a lo largo del ejercicio investigativo. Estos constituyen el registro de las dinámicas generadas con el grupo de niños del grado 5° de la Institución Educativa San Benito, alrededor del uso de los videojuegos para la enseñanza del tema del movimiento desde la física, sesión tras sesión; sin embargo, vale aclarar que presentan un zoom en las construcciones discursivas presentadas en ese sentido, por los seis niños seleccionados para el estudio de caso, además, no están

escritos en tercera persona, sino desde la perspectiva de las maestras investigadoras, pues ambas consideraron que al ser este un instrumento propio de la investigación cualitativa, ameritaba dejar de lado la impersonalidad.

De igual forma, cabe puntualizar que estos diarios están enmarcados en la fase de la unidad didáctica y en la sesión de la cual procedieron, al tiempo que están diferenciados con distintos colores, que dan luz a las categorías objeto de análisis y soporte de esta investigación. Así pues, dichos colores son los que se explicitan a continuación con su correspondiente significante:

Color azul: Enseñanza de la física.

Color rojo: Ideas y expresiones sobre el uso de los videojuegos

Color verde: Ideas previas sobre los conceptos.

Subrayado: Ideas previas más próximas a los conceptos

Color amarillo: Construcción discursiva o ideas surgidas en un momento posterior a la explicación del concepto.

Anexo 5.1.1. Fase de exploración de ideas de los alumnos.

Anexo 5.1.1.1. Diario 1.

Esta primera sesión, con la que iniciamos la aplicación de la unidad didáctica, comenzó con nuestra presentación como “*las profes de ciencias*”, después de lo cual, hicimos alusión

de manera superficial a la propuesta que planeamos implementar, aunque dado que el “Buzón científico” se constituye en un recurso detonador de la motivación de los niños, les mencionamos en qué consistiría su uso y el porqué de su implementación. De ahí, dimos paso a la presentación por parte de cada niño, quienes además de decir su nombre, y sus gustos, manifestaron algo que querían aprender en el área de las ciencias. En este sentido, si bien hubo algunos que solo dijeron “*quiero aprender muchas cosas*”, otros en cambio, manifestaron dudas de bastante interés, tales como, ¿Cómo se siembra el banano”, ¿Quién creó el aire? ¿Por qué el cielo se pone gris cuando va a llover? Y ¿cómo se reproduce el sonido? Entre otras, referidas en su mayoría a los animales y a la naturaleza.

Acto seguido, hubo lugar para la elaboración de escarapelas, cuyo propósito ha sido el de permitirles su identificación, como compañeros de clase y como miembros de un proyecto científico. Cabe mencionar que nuestra consigna para su realización, invitaba a los chicos a idearse una forma creativa de identificarse en tanto participantes de este proyecto relacionado con las ciencias naturales, a partir de lo cual, surgieron construcciones bastante diversas: mientras algunos solo escribieron allí su nombre decorándolo con algún dibujo asociado a su imagen de ciencia, otros en cambio, añadieron un párrafo de presentación y otros inclusive, escribieron a que se comprometían en este proceso. Adicionalmente, vale decir también que durante tales construcciones, les hicimos saber el lugar que tendría el material reciclable en el curso de muchas de las actividades, así como los motivos de ello.

Más adelante, dimos paso a la distribución semanal de roles, donde hubo masiva participación y democracia. Finalmente, generamos la construcción de normas, las cuales, luego de haber sido sometidas a consenso, fueron consignadas por varios de los niños, en una

cartelera que fue dispuesta por ellos mismo, en el aula de clases.

Anexo 5.1.1.2. Diario 2.

En esta segunda sesión, dimos apertura por medio de un ejercicio de socialización, en el que conversamos con los niños sobre el área de ciencias naturales, así como sobre las ramas disciplinarias que la conforman. Esta actividad, la realizamos, con el propósito de brindarles una idea más clara y cercana, de lo que son las ciencias naturales y de los asuntos de los que se ocupa la física. En este sentido, inicialmente brindándoles información sobre las ramas de la biología, el medio ambiente y la química, a partir de los saberes previos que los chicos iban compartiendo alrededor de aquello en lo que según ellos, consistía cada una. De ahí, les preguntamos a qué se referiría entonces la rama de la física y qué cosas se ocuparía de estudiar. A propósito de esto último, es preciso decir que la mayoría de pequeños, asociaron dicha rama disciplinar con el área de la educación física, mencionando que esta **hace referencia a “estiramiento” o “ejercicios”**, mientras que otros, dejaron ver su opinión en torno a ella, comparándola con otra rama científica, diciendo así que **“es más difícil que la química”**. Otro estudiante, además, se atrevió a mencionar que la física **estudia lo que pasa “cuando mascamos el chicle que es duro y se vuelve blandito”**, luego de que nosotras, hiciéramos alusión al campo de estudio de esta rama disciplinaria, la cual en última instancia, se encarga de estudiar fenómenos naturales y sus propiedades e interacciones. Asimismo, uno de los estudiantes mencionó que la física **es una área “difícil”**, pues es lo que su hermana le ha comentado al respecto, a partir de lo cual, puntualizamos que pese a que esa es una idea muy generalizada en torno a la física, nuestra pretensión es contribuir a cambiar tal

imaginario.

Después de eso, dimos un giro a la conversación para enfocarla al uso de los videojuegos, asunto en torno al cual, la mayoría de los estudiantes mostró motivación así como conocimiento, pues al preguntarles por aquellos que más les gusta y que más suelen jugar, mencionaron una buena cantidad entre los que podemos destacar a **Juegos como “GTA”, “Halo” y “fútbol”**, mencionados por la mayoría de los niños, quienes de hecho, resultaron más participativos que las niñas.

Posteriormente, dimos paso a la aplicación del instrumento de evaluación, haciendo inicialmente un encuadre, en el que le indicamos a los chicos el modo de diligenciar el formato, así como el propósito de dicho diligenciamiento; motivo por el cual, enfatizamos en que no habría respuestas correctas e incorrectas, pues nuestro interés con la realización de ese ejercicio, sería conocer lo que supieran respecto a los temas, así como lo que opinaran en torno al uso de los videojuegos para la enseñanza y el aprendizaje, específicamente en el área de ciencias. Acto seguido, le entregamos dicho formato a cada uno y les dimos un espacio de aproximadamente una hora para que lo resolvieran, a lo largo del cual, fuimos atendiendo y resolviendo sus dudas.

Más adelante, generamos un ejercicio de socialización, en el que preguntamos sobre la experiencia de los chicos al diligenciar el formato. En torno a esto, algunos dijeron que les pareció “fácil” porque según ellos, podían responder lo que supieran; mientras que a otros, les pareció “difícil”, porque según ellos, había cosas que no sabían. En este sentido, indagamos también por la pregunta que les generó **mayor dificultad, obteniendo diversas respuestas que**

apuntaban todas al concepto de trayectoria. No obstante, algunos compartieron la definición que efectuaron alrededor de dicho concepto. Así, Yeison dijo, “La trayectoria es como el transporte”, mientras que según Juan David, “la trayectoria es el camino por donde uno va”. Finalmente, en términos generales, los chicos y chicas manifestaron que la actividad les gustó y que lo que más llamó su atención, fueron las preguntas que planteaban la posibilidad de aprender por medio de videojuegos.

Anexo 5.1.1.3. Diario 3.

En esta ocasión, iniciamos socializando, las consideraciones éticas de nuestro proyecto al grupo de niños, con el fin de ponerlos al tanto, así como de darles voz y voto en la toma de decisiones en este sentido. Al respecto, vale decir que los niños y niñas, estuvieron de acuerdo con que sus nombres aparecieran en el trabajo de investigación, porque según ellos, de esta manera pueden ser “famosos”. Asimismo, se mostraron expectantes ante la introducción del uso de Facebook y la implementación de los videojuegos en el proceso.

Luego de esto, la maestra cooperadora se hizo cargo del grupo, pues por problemas técnicos y de último momento, no pudimos ejecutar dos de las actividades que planeamos. Sin embargo, al final de la sesión, y en vista de que una de esas dificultades tuvo origen en la forma en la que está programado el sistema operativo de los computadores de la institución, que impide acceder a los videojuegos de manera portable; le pedimos a los chicos que escribieran en una hoja, el nombre de videojuegos que fueran de su gusto y uso cotidiano, así como que pudieran ser jugados vía online, con el fin de estudiarlos y buscar en ellos,

alternativas de solución; ya que a partir de esta sesión, **quedó claro, que sólo podríamos usar para el proyecto, videojuegos que estuvieran disponibles en línea.** Así pues, con el desarrollo de esta actividad, dimos por terminado el encuentro.

Anexo 5.1.1.4. Diario 4.

En este encuentro, tuvo lugar la reunión con padres de familias y acudientes, contando con la asistencia de más de la mitad de ellos; no obstante, debido a que esta se constituyó en un pequeño espacio, derivado de la reunión institucional destinada a la entrega de informes sobre el proceso de los estudiantes; la presentación del trabajo de investigación, así como sus consideraciones éticas, fueron asuntos que llevamos a cabo de manera sencilla y rápida. Los asistentes no manifestaron ningún inconveniente en torno al trabajo, además, veintiuno de ellos firmaron el consentimiento informado que allí les presentamos, dando con esto, la autorización para llevar a cabo el proceso con la participación del grupo de niños, incluyendo el hecho de que estos hagan uso de la red social de Facebook, así como que sus nombres, aparezcan en los resultados de la investigación, en caso de que sean seleccionados como muestra para el estudio de caso.

Más adelante, tuvimos un espacio de veinte minutos, para desarrollar la actividad central que no pudimos realizar con los chicos y chicas en la sesión previa; esto es, el uso por parte de ellos, de varios de los videojuegos a implementar en el proyecto, en aras de identificar qué tan familiarizados o no, estaban con estos. Así pues, ubicamos los juegos en cuestión en una plataforma online y los invitamos a que jugaran libremente. Inicialmente, la mayoría pedía

orientaciones acerca de cómo utilizarlos y una vez captaron su lógica, algunos se mostraron a gusto mientras que otros, manifestaron lo contrario. De estos últimos, algunos hicieron fuertes críticas, tales como “*que chandas de juegos*” según Francisco y “*que porquería de videojuegos*” según Yeison; lo cual, de acuerdo a lo que logramos observar, ocurrió debido a que los videojuegos que les presentamos, cuentan con características muy distintas a los videojuegos que ellos acostumbran a utilizar. Es decir, los que les propusimos, cuentan con gráficas y jugabilidades muy simples, puesto que son propios de la década de 1980, mientras que los que ellos tienden a usar, son videojuegos más complejos y realistas; asuntos que por lo visto, los niños disfrutaban. Debido a esto, algunos utilizaron videojuegos distintos a los que les planteamos, además, hubo un malestar generalizado, ya que la conectividad a la red se tornó bastante lenta.

Finalmente, y teniendo en cuenta lo ocurrido, les facilitamos material para que respondieran las siguientes preguntas: ¿Qué videojuegos jugaste?, ¿Te gustaron?, ¿Por qué?, ¿Cómo te gustaría que los utilizáramos para aprender física? A medida que los chicos fueron terminando, los invitamos a depositar sus respuestas en el “*Buzón científico*” y de esta manera, dimos cierre a la sesión.

Anexo 5.1.2. Fase de introducción y estructuración de conceptos.

Anexo 5.1.2.1. Diario 5.

En esta ocasión, inicialmente invitamos a los chicos y chicas a formar grupos de trabajo,

para que en ellos discutieran en torno a imágenes que presentaban situaciones relacionadas al concepto de sistema de referencia, y a la relatividad que este supone para los estados de reposo y movimiento. Así pues, había en total tres situaciones, pero estas estaban repetidas. Es decir, en últimas había seis imágenes: dos de cada situación. Por ende, repartimos dichas imágenes, con su respectiva situación, de manera que a cada grupo que estaba conformado por 6 o 7 estudiantes, le correspondiera el análisis de una de tales situaciones. Estas eran las siguientes:

- 1) *Este bus va hacia la escuela. Los niños que van en él, están en reposo y al mismo tiempo está en movimiento. Trata de explicar por qué.*
- 2) *Esta mujer va al médico. Su bebé está en reposo y al mismo tiempo está en movimiento. Trata de explicar por qué.*
- 3) *En estas cabinas viajan varias personas. Estas están en reposo y al mismo tiempo están en movimiento. Trata de explicar por qué.*

Pues bien, para dar curso al ejercicio, les explicamos que debían leer la situación que les hubiera correspondido y tratar de explicar, porqué creían que fuera posible, eso de estar en estado de reposo y en movimiento al mismo tiempo. De ahí, los grupos procedieron a discutir al respecto. En un principio, algunos se mostraban un tanto confundidos por aquello de la relatividad del movimiento, Otros por su parte, generaron unas primeras ideas a la lógica disciplinar-escolar: *“Es porque están sentados y el metro cable se mueve”*.

Al cabo de la actividad dimos paso a su socialización, donde surgieron explicaciones como las siguientes:

- Con relación a la situación en la que aparecen varios niños en un bus, sobre los cuales se dice que están en reposo y en movimiento, simultáneamente; uno de los grupos, dijo: “Los niños están en reposo porque están sentados y están en movimiento porque el bus los mueve”. Vale decir que **Francisco**, hacía parte de este grupo, y aunque no fue él quien socializó dicha explicación, sabemos que fue precursor de la idea, pues durante la actividad, lo vimos liderando el ejercicio y de hecho, él era quien, en un principio iba a compartirla, pero en el último momento se arrepintió.
- Con relación a la situación en la que aparecen dos cabinas del metro cable desplazando personas, sobre las cuales se dice que están en reposo y en movimiento, simultáneamente; uno de los grupos dijo: “Están en reposo porque están sentados y están en movimiento porque están subiendo y bajando”. **Xiomara** fue una de las integrantes de este grupo y de acuerdo a lo que pudimos notar, en este la explicación surgió, precisamente como pretendíamos; es decir, a través de la discusión y el consenso entre los chicos de cada equipo. Así, **Xiomara** hizo parte de la discusión y el consenso que hubo en este grupo, para dar lugar a la explicación mencionada.
- Con relación a la situación en la que aparece una mujer cargando a un bebé, sobre el cual se dice que está en reposo y en movimiento, simultáneamente; uno de los grupos dijo: “Porque el niño va cargado y la mama está caminando”. Uno de los participantes de este grupo fue **Yeison**.

Partiendo de estas respuestas, preguntamos a los chicos por los aspectos en común que

veían en tales situaciones, en torno a lo cual, **Yeison** dijo que “El movimiento”, mientras que **Juan David Henao** dijo que “*todos estaban en reposo*”, además, según una de las niñas, “*todos los movimientos los causaba un objeto o una persona*”. En suma, les preguntamos si es posible que ambos aspectos sucedan al mismo tiempo, a lo cual en general, el grupo respondió que sí, porque entre otras cosas, de acuerdo a un aporte que hizo **Valeria**, “*uno puede estar quieto pero a uno lo pueden estar moviendo*”.

De ahí, los invitamos a pasar a la sala de sistemas, para que allí jugaran los videojuegos de “Súper Mario Kart 3D”, “Súper Mario Kart” y “Rapid Motorcycle”, teniendo en cuenta las ideas surgidas de la actividad anterior; sin embargo, en esta parte ocurrió algo similar a lo sucedido en la clase pasada, puesto que una minoría de los niños, en la que estuvieron incluidos Francisco y Yeison, empezaron a ingresar a videojuegos distintos a los planteados, aunque a decir verdad, por lo visto, ellos ya sabían la intencionalidad con la que estábamos proponiendo dichos videojuegos, pues al momento de llamarles la atención por no estar jugando en ellos, respondían asuntos como “*profe, mire que este también sirve*”, señalando algún personaje que se desplazaba en determinado vehículo; siendo esto, precisamente lo mismo que aparece en los videojuegos que les asignamos. Por este motivo, accedimos a que siguieran jugando en los que ya habían ubicado, además, porque el hecho de que estuvieran maniobrando videojuegos distintos, suponía una posibilidad de contrarrestar las falencias de conectividad a la red, que a veces presentan los equipos. No obstante, tal como habíamos planeado, antes de terminar la actividad formulamos algunas preguntas; a saber, ¿En los videojuegos que están jugando, el personaje está en reposo o en movimiento?, ¿Porque?

Con relación a tales preguntas, en general los chicos respondieron que “*los dos*”, porque

“por ejemplo, Mario está quieto pero el carrito se está moviendo” según Yeison; asimismo y según Francisco, *“están en los dos porque están sentados y moviéndose”*. Además, Yeison hizo la salvedad de que tales fenómenos, no sólo ocurren simultáneamente en los carros sino que *“En la moto también, porque estaban sentados pero la moto se está moviendo”*.

Adicional a eso, Juan David Henao dijo que, *“Aunque Mario está quieto, de todos modos se está moviendo, porque uno tiene que mover los pies y las manos para poder manejar”*; afirmación ésta, que no sólo fue común en muchos de los niños a lo largo de la discusión, sino que también denota en ellos el entendimiento en torno al hecho de que aun cuando haya reposo, este nunca es absoluto.

Después de eso, llevamos a cabo la explicación del concepto, diciéndoles que *“el sistema de referencia, es algo así como lo que uno toma de ejemplo para decir que algo está en reposo o en movimiento”*. En este sentido y a partir de un dibujo hecho en el tablero, les dijimos que por ejemplo, *“uno puede tomar un árbol como sistema de referencia para decir que un carro se mueve, porque el árbol está quieto y permite ver si el carro, está en movimiento o en reposo. Pero si uno toma por ejemplo ese carro como sistema de referencia, puede hablarse de reposo y de movimiento al mismo tiempo, porque si bien uno puede estar quieto dentro de él, el carro se está moviendo”*.

Al cabo de esta explicación y de haber hecho lo posible por dejar claro el concepto, invitamos a los pequeños a jugar nuevamente, en videojuegos que ahora ellos propusieran, en los que ubicaran ejemplos de sistemas de referencia. Así, los dotamos de material para que escribieran sus explicaciones al respecto y a medida que iban terminando, les pedimos

consignar sus construcciones en el “Buzón científico”, para cerrar la sesión de esta manera.

Anexo 5.1.2.2. Diario 6.

Para dar inicio a este encuentro, destinado a abordar el concepto de trayectoria, conversamos con los estudiantes acerca de una situación cotidiana, como lo es el desplazamiento de las hormigas. Así, les preguntamos si alguna vez han visto caminar a este tipo de animales y qué aspectos habían notado en la forma en que llevan a cabo dicha acción. Con relación a esto, hubo aportes como los siguientes: *“Si, caminan todas juntas porque son un equipo”* y *“caminan en fila para llevar la comida”*. Además, con motivo de hacer tiempo debido a cuestiones de logística para la ejecución de la actividad posterior, nos adelantamos un poco a una de las actividades planeadas para el cierre de la sesión; es decir, les preguntamos por otros elementos de la naturaleza que al igual que las hormigas, dejaran una especie de rastro al desplazarse. En este sentido, nuevamente la participación estuvo marcada por los hombres, quienes compartieron ideas tales como *“la babosa”, “el caracol”, “la araña cuando deja la telaraña”* y *“la serpiente cuando está en el desierto”* según Yeison. Asimismo, les preguntamos por medios de transporte que evidenciaran lo mencionado, a partir de lo cual, hicieron aportes como *“las lanchas”* según Francisco, *“los carros cuando dejan humo”, “los carros cuando riegan gasolina”* según Juan David Henao, *“los cohetes”* y *“los aviones cuando forman nubes en el cielo”* según Yeison.

Después de eso, pasamos a la sala de sistemas, donde los niños debían maniobrar los videojuegos “Sprinter”, “Lethal Race”, “Carreras extremas” y “Carreras callejeras”,

prestando atención al “rastros” o al camino que imaginariamente, dejarán los personajes de cada juego al realizar sus acciones, con la intención de representar luego, dicho rastro en una hoja, lo más fielmente posible y diferenciando cada uno a partir de colores. En el transcurso de esta actividad, aparecieron comentarios positivos respecto a los videojuegos propuestos, tales como *“Que c***** de jueguito”* por parte de Francisco y que *“muñequito tan chistoso”* según Yeison. Sin embargo, algunos niños optaron por jugar también otros juegos, los cuales, no obstante, fueron incluidos por la mayoría de ellos en el ejercicio de representación gráfica.

Después de destinar un tiempo prudencial para el despliegue de esta actividad, pasamos a socializarla y a explicar el concepto de trayectoria con sus distintas tipologías. Al respecto, le mencionamos a los chicos, que “la trayectoria, viene siendo una línea imaginaria que resulta de unir las distintas posiciones que ocupa una persona o cualquier objeto en el espacio, a medida que se desplaza”. Asimismo, les ejemplificamos por medio de dibujos y desplazamientos en el aula, a que hacía referencia eso de las distintas posiciones y la mencionada línea imaginaria. Inclusive, les pusimos de ejemplo el recorrido que ellos hacen para desplazarse del colegio a su casa, con el fin de que comprendieran así, que ellos describen una trayectoria cada vez que se desplazan de un lado a otro, y que esa trayectoria entonces, se puede comparar con el camino que ellos transitan pero visto a través de una línea.

Ante esto, Xiomara dio su aporte mencionando que “cuando uno camina forma una forma” lo que sería entonces, la trayectoria. De ahí, entramos a puntualizar acerca de los distintos tipos de trayectoria que hay, para lo cual, les preguntamos por las formas que tenían las representaciones gráficas que realizaron, surgiendo de esto, respuestas como “Recta”,

“curvas”, “no me acuerdo el otro”. A partir de eso, y teniendo en cuenta además, algunas de las representaciones realizadas por ellos, [empezamos a explicar la trayectoria rectilínea, haciendo alusión al videojuego “Sprinter”, en donde ésta se puede evidenciar. Después de eso, pasamos a hablar sobre la trayectoria circular, para la cual aprovechamos uno de los ejemplos dados por uno de los niños, quien trajo a colación, las pistas de ciclismo o patinaje. Adicionalmente, hicimos alusión al movimiento realizado por la rueda chicago; así como al movimiento realizado por un C´D´, cuando está funcionando en un dispositivo reproductor de sonido.](#)

Posteriormente, [hicimos mención al movimiento parabólico, refiriéndonos a la trayectoria que describen los parabrisas de un carro, así como lo que describe un balón de fútbol en algunas ocasiones, según la forma en que sea lanzado.](#) Ahora bien, cuando nos disponíamos a abordar las trayectorias curvilínea y errática, en vista del notable desorden en el que se encontraba el grupo, la maestra cooperadora, nos sugirió parar, para que no nos “desgastáramos innecesariamente”. Por este motivo, dimos por culminado el momento de socialización, quedándoles a los estudiantes, el compromiso de indagar sobre las dos trayectorias que no pudimos explicar.

Finalmente, los invitamos a consignar en una hoja de papel que rotamos por todo el aula, el nombre de usuario que tienen en la red social de Facebook, para crear allí el grupo educativo “Ciber ciencias quinto”. No obstante, hubo una minoría que no alcanzó a proporcionar este dato por cuestiones de tiempo, motivo por el cual, destinaremos un espacio de la próxima sesión para acceder a los datos de quienes faltan, así como para recordarles las intenciones que tiene este grupo educativo y porque deben procurar ingresar a él en los días

próximos, dada la temática que estamos abordando.

Anexo 5.1.2.3. Diario 7.

Para esta ocasión, la sala de sistemas no estaba en funcionamiento y por tanto, surgió la necesidad de reacomodar un poco las actividades planeadas, las cuales giraban en torno a la realización de un taller de afianzamiento que finalmente, con algunos cambios, pudo realizarse.

Así pues, en primer lugar, hicimos referencia al grupo de Facebook, indicándole a los chicos su finalidad, así como la información que se compartirá en él y al mismo tiempo, haciéndoles un llamado para que se apropien de su uso y participen de las actividades que allí se propongan. Asimismo, indagamos por la consulta que les quedó como compromiso, debido al desorden que generaron en la explicación de los tipos de trayectoria en la sesión anterior. No obstante, en general manifestaron que no la hicieron, planteando en ese sentido diversas razones.

Por ende, pasamos entonces a refrescar algunos de los asuntos trabajados sobre esta temática. Así, inicialmente conversamos sobre lo que es la **trayectoria**, ante lo cual, **Juan David** mencionó que era “el camino” mientras **Francisco**, se refirió a esta como “el rastro que dejamos”. Con base en eso, le recordamos a los pequeños, que tal concepto **se refiere a esa especie de rastro que deja cualquier persona u objeto cuando se desplaza**; a partir de lo cual, ellos trajeron a colación varios ejemplos que ya habían sido dados en la clase anterior, tales

como, “*el humo que dejan los carros*”, “*las marcas de las llantas de los carros*”, “*las huellas que uno deja*”, en fin. Además y llevando a cabo desplazamientos en el aula, les puntualizamos que dicho rastro constituye la línea que resultaría de unir los distintos puntos que uno ocupa al hacer un recorrido, línea que por cierto, es imaginaria, ya que por ejemplo cuando uno se desplaza, no deja evidencia de los lugares por donde pasó, a menos de que por ejemplo, deje huellas, como ellos mismos han mencionado. En el mismo sentido, les dijimos que este concepto es distinto al de desplazamiento, pues tal como dijo Juan David “*son dos cosas completamente distintas*”, aunque, para que haya trayectoria, es necesario que haya desplazamiento.

Después de esto, pasamos a hablar sobre los distintos tipos de trayectoria, preguntándole inicialmente a los chicos que recordaban al respecto, en torno a lo cual, hubo aportes como el de Xiomara, quien dijo que *tales tipos de trayectoria “dependen de la forma que tengan”*; idea que invitamos al grupo a tener en cuenta para hablar propiamente sobre cada uno de estos tipos. A partir de ahí, Valeria mencionó “*la recta*”, para referirse con esto a la trayectoria rectilínea, mientras que otros mencionaron “*la curva*” para referirse a la circular. Por su parte, hubo quienes mencionaron “*la parabólica*” para referirse a la trayectoria que recibe este nombre y algunos otros, que recordaban que ya habían sido nombradas, hicieron mención a la trayectoria irregular y a la curvilínea.

En este sentido, iniciamos entonces el abordaje de las trayectorias, curvilínea y la irregular, que fueron las dos que no pudimos abordar en la sesión anterior. Entorno a la primera, preguntamos de qué creían que se trataba, cuya respuesta fue dada por Valeria, quien dijo que esta, “*es la que tiene curvas y líneas*” pese a que uno de sus compañeros, se

estaba burlando de esta respuesta. A partir de lo que ella dijo y por medio de trazos hechos en el tablero, les explicamos que precisamente, **ese tipo de trayectoria tiene una forma compuesta por curvas y rectas**. Acto seguido, pasamos a hablar de la trayectoria irregular, preguntándole al grupo sobre aquello a lo que pensaban que esta aludía, en torno a lo cual, algunos dieron aportes tales como *“la que es así”*, complementando su idea con gestos y movimientos de manos que daban a entender que tenían una idea próxima al concepto, puesto que indicaban algo desigual pero al parecer, no tenían en el momento una palabra específica para verbalizarlo. Partiendo de eso, les **explicamos este tipo de trayectoria, también a partir de trazos en el tablero, mencionándoles que esta, es precisamente aquella que no tiene una forma definida pues es inconsistente**; aunque varios de los niños, interrumpieron la explicación para decir, que según ellos, hacía falta la trayectoria de tipo *“regular”*. Con relación a esto, les dijimos que básicamente los tipos de trayectoria son los que mencionamos, aunque en caso de haber una trayectoria regular, esta sería opuesta a la irregular y por lo mismo, sería la ya mencionada, trayectoria rectilínea.

Posteriormente, procedimos a trabajar algunos ejemplos que evidenciaran los distintos tipos de trayectoria. En esta medida, entorno a la trayectoria rectilínea, **Juan David** dijo *“Uno cuando camina así derecho”*, mientras Francisco, mencionó *“el metro cable”* y luego *“el metro”*; por su parte, Yeison propuso *“un puente”*. A partir de estos ejemplos, tuvimos la oportunidad de decirles **que la trayectoria rectilínea, es una de las menos comunes en la realidad, pues es poco común que algo vaya en una misma dirección sin desviarse**. Por ejemplo, las cabinas del metro cable describen trayectorias rectilíneas solo en ciertas partes, pues también describen trayectorias curvilíneas, cuando giran bien sea para subir o para bajar. Asimismo, el metro describe trayectorias rectilíneas solo en ciertos momentos, pues hay

partes del tramo en las que gira, por lo que tiende también a describir trayectorias curvilíneas. De igual forma, una persona puede describir trayectorias rectilíneas por periodos de tiempo bastante reducidos, ya que uno tiende a girar o bien, a realizar desplazamientos que en definitiva describen trayectorias irregulares, y esto no podría ser de otro modo porque por ejemplo, la misma estructura que tienen las calles que transitamos, nos llevan a describir este tipo de trayectorias, pues así vayamos “*derecho, derecho*”, siendo esta una objeción que planteó uno de los niños al respecto, tal como dijo otro de los niños “*nos chocaríamos con las paredes*”.

Adicionalmente y teniendo en cuenta que debido a lo anterior, los chicos empezaron a decir que las trayectorias rectilíneas pueden describirse en espacios tales como la “cancha” porque esta es “así toda derecha”, les dijimos que inclusive en espacios que tienen dicha forma, uno puede describir trayectorias rectilíneas solo por periodos cortos, pues por ejemplo en algunos momentos, uno tiende a girar o a llevar a cabo determinados desplazamientos que dan lugar a trayectorias irregulares. Así pues, les dijimos que la forma que tiene un espacio no supone que en él, se lleven a cabo inexorablemente determinado tipo de trayectorias ligadas a la forma del mismo, pues por ejemplo en un lugar con forma circular como lo es “una piscina” siendo este un ejemplo que dio Juan David, uno puede describir una trayectoria rectilínea si por ejemplo pasa por toda la mitad, y del mismo modo, uno puede describir una trayectoria circular en un espacio que por el contrario, se supone, da pie para describir trayectorias rectilíneas como una cancha, según lo que ellos habían dicho.

Ahora bien, en medio de la discusión en torno a estos asuntos, Francisco intervino al respecto, dando ciertos ejemplos bastante pertinentes de trayectoria rectilínea, entre los

cuales, mencionó la trayectoria que describen las ventanas del aula de clase, que son corredizas y por tanto siempre tienen el mismo movimiento. De igual forma, mencionó, “la pista de un aeropuerto” y “algunas carreras donde las personas corren derechas”. Por otra parte, hablamos sobre la trayectoria parabólica, recordando que esta es por ejemplo, la que describen los parabrisas de los carros, así como los balones, cuando a veces, luego de “chutarlos”, en vez de describir trayectorias rectilíneas, pasan por encima, formando un arco. Con relación a la trayectoria circular, coincidimos con los niños en decir que estas pueden describirse por ejemplo, en algunas pistas de ciclismo u otras relacionadas con deportes que requieran espacios similares, aunque este tipo de trayectoria tiende a ser también algo escaso en la realidad, pues más que todo, la llevan a cabo distintos objetos o mecanismos.

Más adelante, hablamos con los chicos sobre algunos de los videojuegos utilizados, en los que se evidencian los tipos de trayectoria mencionados. En este sentido, hicieron alusión al juego de *Sprinter*, donde según ellos, se describen trayectorias “*rectas*”; asimismo, mencionaron a “*Súper Mario Kart*” y a “*Rápido motorcycle*”, donde se describen trayectorias “*curvilíneas*”. Aprovechando dicha alusión a este recurso didáctico, les mencionamos que si bien en la realidad hay algunos tipos de trayectorias que son menos comunes como ya se expresó, en los videojuegos hay más posibilidad de encontrarlas, pues por ejemplo los “muñequitos” que corren en el juego de *Sprinter*, sí describen trayectorias netamente rectilíneas y hay videojuegos de carreras en los que se describen trayectorias netamente circulares.

Posterior a todo este momento de recorderis, invitamos a los chicos a formar grupos de trabajo para llevar a cabo la actividad de construcción conceptual planeada para esta sesión,

por medio de la cual, pretendíamos que afianzaran los conceptos de trayectoria y de sistema de referencia, ya abordados. Así pues, una vez conformados los grupos de trabajos, les pedimos que en ellos distribuyeran roles, tales como “*el que dé más ideas*”, “*el que dibuje*”, “*el comunicador*” y “*el que escribe*”. Luego, les repartimos hojas de papel, y anotamos en el tablero las siguientes instrucciones de lo que debían hacer:

- Recordar videojuegos que hayamos jugado en los que se puedan ver los distintos tipos de trayectoria ya explicados y dibujarlas poniéndoles sus respectivos nombres.
- Escribir una definición para los dos temas que ya se trabajaron: sistema de referencia y trayectoria.

Adicionalmente, les explicamos dichas instrucciones en repetidas ocasiones para que quedara más claro la actividad. Ya luego de aproximadamente 20 minutos, pasamos a la socialización, -a cargo de los comunicadores de cada grupo-, a quienes les pedimos hacer un trabajo comprometido ya que este ejercicio, sería grabado y posteriormente compartido en el grupo de Facebook. En el transcurso de tal ejercicio, también evidenciamos bastante dispersión así como algunos vacíos conceptuales, ya que en general, los chicos mostraban la capacidad de ejemplificar distintos tipos de trayectorias, así como los videojuegos y elementos de la naturaleza en los que podían evidenciarlas, pero se les dificultaba explicar propiamente el concepto de trayectoria y más aún el concepto de sistema de referencia, pues en torno a este último, los que más se aproximaban, solo decían que este tenía relación con el reposo y el movimiento; todo lo cual, puede evidenciarse en las videograbaciones a las que dimos lugar en clase, durante el desarrollo de esta actividad.

Debido a lo anterior, nos vimos en la necesidad de explicar nuevamente el concepto de **sistema de referencia**. Así pues, iniciamos recordándole a los chicos que este concepto alude a *“algo que uno toma como ejemplo o base para decir que algo está en movimiento o en reposo”*, ya que ambos estados dependen del sistema de referencia que se elija para **describirlos**. En esta medida, acudimos nuevamente al ejemplo que dimos en la sesión en la que abordamos este concepto, y así, a partir de un dibujo en el tablero dijimos que *“por ejemplo, si uno ve un carro en movimiento y este está al lado de un árbol, uno puede tomar ese árbol como sistema de referencia para decir que el carro se está moviendo, porque el árbol está en reposo, pero si por ejemplo el sistema de referencia que uno toma es ese carro y Alejandra está dentro de él, como el carro está en movimiento, uno podría decir que ella está en reposo porque el carro es lo que se está moviendo, no ella; pero si lo que uno toma como sistema de referencia es el árbol, ahí ella si se está moviendo porque va dentro del carro y el carro se está moviendo”*. Cabe decir, que hicimos mucho énfasis en la importancia que tiene este concepto dada la relatividad del movimiento y les dimos la mayor cantidad de ejemplos posibles, para lograr un mejor entendimiento del asunto por parte de ellos.

Al cabo de esta explicación uno de los niños, **Francisco**, planteó su propia situación, diciendo que por ejemplo, **cuando uno está sentado viendo televisión, está en reposo y al mismo tiempo en movimiento, porque está sentado en la silla**, la cual según él, sería el sistema de referencia para decir que está en reposo, pero al mismo tiempo está moviendo el control, siendo este último, el sistema de referencia que según él, permitiría decir que uno está en movimiento. En este ejemplo encontramos bastante relación con lo que habíamos dicho antes, por eso dijimos, tanto a este niño como al resto del grupo, que más o menos en eso, es en lo que consiste el sistema de referencia. Al preguntarle al grupo en general si habían

entendido el concepto, la mayoría dijo que si, otros mostraron expresiones de duda y algunos dijeron que no entendían, pero no hicieron preguntas puntuales, en vez de eso, dijeron que no entendían nada. Y dado que ya iba siendo hora de dar cierre al encuentro, les dijimos que en el grupo de Facebook, dejaríamos una pregunta relacionada con este concepto, con el propósito de que cada uno tratara de explicarlo de acuerdo a lo que hubiera entendido; y de ser necesario, en una próxima oportunidad volveríamos sobre él. De esta manera entonces, dimos por terminado el encuentro, pero cabe decir que en esa sesión, no solo lo niños sino nosotras mismas evidenciamos la complejidad que comprende el concepto de sistema de referencia, pues si bien parece algo obvio y uno entiende para qué sirve, es difícil ponerlo en palabras.

Anexo 5.1.2.4. Diario 8.

Para iniciar este encuentro en el que se introdujeron los conceptos de distancia y desplazamiento, se llevó a cabo una actividad de indagación de saberes previos, para la cual, se organizó el grupo en subgrupos de 5 estudiantes, se les dio a cada subgrupo una imagen con una ilustración relacionada con alguno de los dos conceptos en cuestión o con ambos, y se les pidió que la observaran bien y luego pensarán si en ella podría hablarse de distancia y/o desplazamiento y porqué.

Así pues, luego de que tuvieron un tiempo para discutir al respecto, se pasó a la socialización del ejercicio, para lo cual, se fueron tomando cada una de las imágenes y se fueron dibujando en el tablero con el fin de que todos tuvieran una mejor visibilidad de ellas, y a partir de ahí, se le preguntó al grupo si pensaban que cada imagen en cuestión, hacía

referencia a distancia y/o a desplazamiento y que explicaran su respuesta. En este sentido, se socializaron 8 imágenes presentadas a continuación y enumeradas según el orden en que fueron socializadas, y posteriormente, están los aportes que se generaron por parte de los estudiantes:

2-

4-

5-

6-

Sobre la primera imagen en socializarse, Francisco opinó que ella se relaciona con el desplazamiento pues “lo con que uno mide se mueve de un lado a otro” añadiendo al respecto, que “es desplazamiento porque hay movimiento”.

En el caso de la segunda imagen, también Francisco dijo que allí se hacía referencia al desplazamiento “porque se supone que van a correr de aquí a allá” haciendo un movimiento de izquierda a derecha con su mano al momento de hablar.

Respecto a la tercera imagen, uno de los niños comentó que se hablaba de distancia “porque los dos carros están separados”.

Para la imagen número cuatro, Francisco dio su aporte diciendo que en ella también se hablaba de desplazamiento “por cómo están las flechas, que se mueven en un camino”.

En la número cinco, este mismo estudiante, dijo que la imagen se relaciona con desplazamiento “porque los carros van en movimiento” mientras que Yajaira, opinó que esta

imagen habla de las dos cosas, de “desplazamiento porque hay movimiento en los carros” y de “distancia porque están separados”.

Cuando se socializó la sexta imagen, Yeison participó diciendo que en ella se hacía referencia a ambos conceptos; en el caso de la distancia “porque están separados” y en cuanto al desplazamiento “porque se van a mover de un lado a otro”, lo cual, fue complementado por Francisco, quien dijo que ambos personajes “están separados por una trayectoria de un balón y por eso hay distancia”.

Ya en el caso de la séptima imagen, tuvo lugar un aporte inicial de Juan David quien mencionó que en este caso se veía desplazamiento “porque el cañón dispara la bola y ella se va desplazando de un lado a otro”, y quien posteriormente, hizo énfasis en que la razón por la que en la imagen se evidenciaba desplazamiento tiene que ver con que “el cañón tira la bola y ella se está pasando de un lado a otro”.

Finalmente, respecto a la imagen número ocho, uno de los chicos dijo que había “distancia porque el cañón estaba alejado del tiro al blanco y desplazamiento porque la bola se mueve desde el cañón al tiro al blanco.”

Ahora bien, una vez se dio por terminada esta actividad, se pasó a la explicación formal de los conceptos, tomando en cuenta para ello algunas de las imágenes ya usadas y las definiciones de distancia y desplazamiento que compartieron los niños y niñas. Así pues, se inició con el abordaje de la distancia, que para Xiomara significa “algo que está lejos” mientras que para Francisco, el concepto se refiere a “la distancia de la casa al colegio”, y se

les explicó que la distancia tiene relación con la trayectoria, pues la primera hace referencia a la medida total de la segunda, de manera que, la distancia se expresa a través de un número y una unidad de medida y se obtiene al medir la trayectoria por medio de un instrumento para medir que puede ser estándar como la regla y el metro o no convencional como los pasos, las cuartas, las cuabras, etc.

En este sentido, se les invitó a que estimaran la distancia que creían que había entre el colegio y sus casa a través de cuabras y pasos, a manera de ilustración, y así mismo, se llevaron a cabo ejemplos de medición de la distancia en el aula, tales como medir usando las baldosas, el espacio entre un estudiante y otro o entre un estudiante y alguna de nosotras, etc. De igual manera, en vista de que el asunto de la distancia suele ser relacionado por ellos con el tema de la lejanía, hicimos la aclaración de que la distancia no necesariamente implica que las cosas en cuestión estén apartadas, pues entre dos objetos o personas que estén muy cerca, también hay distancia, lo que pasa, es que es menor a la que hay entre dos cosas que están lejos. Finalmente, se hizo la representación de una trayectoria curvilínea en el tablero y se retió de otro color para indicar que todo eso, la totalidad de la trayectoria, es lo que se mide para acceder al dato de la distancia.

Seguidamente, pasamos al tema del desplazamiento, que según Yajaira, “es desplazarnos de un lado a otro”, y sobre el cual, se les explicó que también hace referencia a una medida y por tanto a una cantidad, pero que a diferencia de la distancia, no guarda relación directa con la trayectoria, ya que el desplazamiento puede definirse como la longitud de la línea que resulta de unir dos puntos en el espacio, que generalmente, son el punto inicial y el final del movimiento que realiza el móvil en cuestión, independientemente de su trayectoria.

Una vez dicho esto, elaboramos entonces una especie de paralelo con el fin de delimitar los aspectos en común y las diferencias entre ambos conceptos tomando en cuenta lo abordado anteriormente y enfatizando en el hecho de que ambos conceptos se refieren a una medida, a una cantidad que se debe expresar con un número y una unidad de medida y que en el caso del desplazamiento, requiere además una dirección, un sentido. Para hacer más claro este asunto, se realizó un ejemplo en el tablero sobre un amigo que va a visitar a otro cuya casa está significativamente lejos, por lo cual, se trazó una trayectoria y se procedió a hacer las medidas correspondientes haciendo uso de elementos no convencionales. En todo este ejercicio, los chicos parecían estar atentos pero al mismo tiempo confundidos; ya que al parecer, se les dificultaba abandonar del todo sus ideas previas y dar lugar a nuevas formas de explicar algo, sin embargo, hay que aclarar que, por sus aportes luego de todo esto, parece que sí incorporaron elementos tales como la importancia de medir para poder obtener los datos relacionados a los conceptos de los que se ha venido hablando.

Acto seguido, nos desplazamos a la sala de sistemas donde los chicos y chicas jugaron los videojuegos “Circus Charlie” y “Track y Field” bajo la instrucción de que estuvieran pendientes de los asuntos que vieran allí y que estuvieran relacionados con los conceptos abordados anteriormente en el aula regular. Al respecto, cabe decir en primer lugar, que ambos videojuegos tuvieron una buena acogida por parte de la mayoría de ellos quienes expresaban “este jueguito me gustó” “que juego tan bueno, me encantó” y así por el estilo; por otro lado, hay que mencionar que los estudiantes lograron establecer relaciones entre los datos mostrados en los videojuegos y el tema de la distancia, lo cual, se pudo evidenciar a través de comentarios como “Hay distancia porque cuando corrían los muñequitos aparecían cosas de metros” Yeison, “La distancia está porque en el juego están midiendo lo que

avanzan los muñequitos y por eso hay números” Francisco, “Hay distancia entre el muñeco y el aro y la meta” Valeria, y “Esos números son los que miden lo que uno camina y esa es la distancia” Xiomara.

Finalmente, luego de jugar por un buen tiempo en la sala, pasamos al salón y allí, se retomaron los comentarios hechos por ellos en el aula de sistemas y se les propuso además, la escritura de un cuento en el que de forma creativa y literaria, dejaran ver sus apropiaciones sobre lo trabajado en la clase. Para esto, se les dijo entonces, que los cuentos tendrían como título “los hermanos distancia y desplazamiento”, pero en vista de que estaban próximos a salir a la hora del almuerzo, sólo algunos decidieron hacerlo y los otros expresaron que lo realizarían en la casa y lo traerían para el próximo encuentro, terminando de esta manera, la sesión de trabajo número ocho.

Anexo 5.1.2.5. Diario 9.

En esta sesión teníamos como propósito, continuar el abordaje de los conceptos de distancia y desplazamiento, a modo de refrescar los elementos constitutivos de los mismos, así como para generar su afianzamiento. No obstante, los chicos no pudieron jugar el videojuego que teníamos planeado para llevar a cabo la actividad de construcción conceptual, ya que cuando asistimos a la sala de sistemas con el grupo, los equipos presentaron fallas.

Debido a esto, los llevamos entonces a la cancha de la institución, para realizar la actividad que no pudimos ejecutar en la sesión previa, que consistía en que los niños eligieran algún videojuego que pudieran representar en la realidad, para que posteriormente lo jugaran.

Teniendo en cuenta esto, en un principio les propusimos formar pequeños grupos para que hicieran lo mencionado, sin embargo, al poco tiempo empezaron a dispersarse; además, notamos que si todos representaban videojuegos distintos, luego sería más compleja la actividad de puesta en común. Por lo tanto y considerando el espacio institucional en el que nos encontrábamos, modificamos la consigna, invitándolos a todos a representar el videojuego de Sprinter, que consiste en el desarrollo de carreras de atletismo. Los chicos aceptaron esta propuesta, pero a diferencia de lo que ocurre en dicho videojuego, describieron trayectorias irregulares, pues tal como lo hablamos con ellos, esa es la trayectoria más común en la realidad. Este asunto, lo aprovechamos en el momento de conceptualización, que tuvo lugar en el aula de clases para evitar la dispersión. Así pues, hicimos un dibujo a escala de la cancha institucional en el tablero y le pedimos a varios de los niños presentes, dibujar allí, la trayectoria que describieron en ella. En este punto es importante aclarar, que hacemos alusión a los niños presentes, dado que antes de pasar al aula con el grupo, la maestra cooperadora se quedó afuera con más de la mitad de los niños, porque estaban haciendo mucha indisciplina.

Continuando pues con la descripción de la intervención que hicimos, vale decir que le preguntamos a los chicos presentes en el aula, que recordaban alrededor de los conceptos de distancia y desplazamiento, obteniendo con esto, la participación de una de las niñas, **Xiomara**, quien dijo que *“la distancia es la medida de la trayectoria”*. Partiendo de este aporte, hicimos un pequeño recorderis sobre este último concepto y luego, nos centramos propiamente en el concepto de distancia, basándonos en la trayectoria que uno de los niños había dibujado en el tablero. Así, utilizamos elementos no convencionales, tales como puntos, pedazos de cabello y cuartas, para medir dicha trayectoria. De igual forma utilizamos una regla, para aproximarnos a un dato más convencional sobre la distancia de la misma. De ahí,

les recordamos pues que la distancia, se expresa por medio de un número y una unidad de medida, por ende, cuando la medimos, debemos especificar con que la medimos, y qué número obtuvimos al utilizar dicho elemento para este proceso. Además, aprovechamos el hecho de haber usado los elementos mencionados, para decirles que, cada vez que uno mida algo, por medio de pasos, cabellos, cuartas, u otros elementos, siempre va a hallar un número distinto, pues por ejemplo, los pasos de una persona, pueden ser distintos a los de otra, así como el tamaño del cabello. En cambio, cuando uno mide una distancia determinada, por medio de elementos convencionales o ya establecidos, como la regla o el metro, lo que mida debe darle igual a lo que mida otra persona por medio de esos mismos instrumentos, ya que estos, tienen las mismas unidades de medida; a saber, mm, cm, m, km.

Posteriormente, retomamos la misma trayectoria que habíamos tomado como ejemplo, para explicar ahora el concepto de desplazamiento. Así pues, por medio de trazos en el tablero, les recordamos que si bien la distancia hace referencia a la medida de toda la trayectoria, para ubicar el desplazamiento, se deben tener en cuenta, el punto inicial o el punto donde se inicia el desplazamiento, así como el punto final o donde se termina el mismo, pues el cambio de posición entre uno y otro, es precisamente lo que dice que uno se desplazó, independientemente de toda la trayectoria que haya descrito. Además, le agregamos un vector al trazo que hicimos para evidenciar lo mencionado y les dijimos pues que el desplazamiento a diferencia de la distancia, indica una dirección, la cual, en la trayectoria tomada de ejemplo, indica que el desplazamiento se efectuó hacia la izquierda.

Después de lo anterior, les hablamos sobre las limitaciones que presentan los videojuegos, para acceder a datos relacionados con el concepto de desplazamiento. En este sentido,

empezamos hablando acerca de los videojuegos que presentan elementos alusivos al concepto de distancia y tal como teníamos previsto, los chicos recordaron los videojuegos que utilizamos en la sesión previa y mencionaron que en ellos, aparecían elementos tales como “los numeritos” según Valeria y “los metros” según Juan David. Entorno a esto, les recordamos pues que precisamente, los asuntos mencionados que presenta la plataforma de tales videojuegos, aluden a la distancia que se recorre en ellos, aunque, en Track y Field, a medida que el personaje avanza, aumentan los metros, mientras que en Circus Charlie ocurre lo contrario.

Por otro lado, mencionamos pues que los videojuegos presentan limitaciones, en cuanto al hecho de que no presentan datos específicos sobre el concepto de desplazamiento, aunque videojuegos como Top Gear 1 -que fue uno de los que ellos jugaron en sesiones pasadas-, muestran la trayectoria que describe o debe describir el personaje en curso, además, dicha trayectoria presenta puntos que indican el lugar en el que se inicia la partida así como donde se termina la misma, siendo esto precisamente, lo que puede dar pie para estimar el dato relativo al desplazamiento. El asunto entonces, es que por sí solos, los videojuegos no muestran un dato de desplazamiento, sino que éste, debe ser obtenido por medio de un ejercicio de medición extra, que puede ser como el que se menciona a continuación en el que se recrea la trayectoria del personaje en cuestión, teniendo en cuenta para tal ejercicio, la información que es presentada por algunos de los juegos de este tipo.

Luego de esto, invitamos a los chicos a representar gráficamente, la trayectoria de algún videojuego cualquiera elegido por ellos mismos, en el que ubicaran la distancia allí recorrida por el personaje en curso, midiéndola por medio del elemento que ellos eligieran (bien fuera

convencional o no), y escribir el nombre del mismo. Asimismo, debían ubicar el desplazamiento que efectuaría dicho personaje, de acuerdo a la trayectoria que representaran. En este sentido, vale decir que los niños en su mayoría, encontraron fácil llevar a cabo el ejercicio de medición correspondiente al hallazgo de la distancia, siendo su mayor inconveniente, la ubicación de los puntos requeridos para conseguir el dato del desplazamiento, razón por la cual, hubo que destinar una significativa cantidad de tiempo para aclarar de forma individual, las dudas al respecto. Por medio de esta actividad, dimos cierre al encuentro.

Anexo 5.1.2.6. Diario 10.

En esta sesión, dimos apertura por medio del desarrollo del juego “Tingo-Tango”, que estuvo basado en el análisis de las siguientes situaciones:

- “Un carro avanza 10 km/h”.
- “Una moto va a 95 km/h y gira 180° hacia la izquierda”.
- “Una niña avanza 3 cuadras cada minuto en el camino de su casa a la escuela”.
- “Un viejito camina 2 cuadras cada 5 minutos hacia la derecha para ir a su casa”.

Así pues, en el transcurso del juego, el estudiante que quedara con el borrador en la mano, -que fue el elemento que pusimos a rodar a lo largo del aula-, debía tomar al azar alguna de las hojas en las que estaban consignadas dichas situaciones, para indicar si la situación correspondiente, aludía al concepto de rapidez o al de velocidad, así como los motivos de ello. No obstante, es importante decir que para este primer momento de la sesión, teníamos

pensada una actividad distinta, basada en el análisis de imágenes, que aludían a los mismos conceptos puestos en cuestión, la cual no pudo realizarse debido a que olvidamos las imágenes. Sin embargo, a lo largo del ejercicio tal y como se describió anteriormente, surgieron aportes tales como “Es velocidad porque va avanzando el carro” para la primera situación, “Hay rapidez porque camina muy rápido” Valeria, en el caso de la segunda. Para la tercera situación, Xiomara mencionó que hablaba de “velocidad porque va veloz” y por último, sobre la situación cuatro, Valeria mencionó que aquella estaba relacionada con “velocidad porque muestra cuánto va avanzando”.

El último en participar en la actividad fue Francisco, a quien precisamente, por ser último, no le correspondió una de las mencionadas situaciones, sino el análisis de un dibujo que hicimos en el tablero, que representaba un velocímetro, el cual marcaba una rapidez de 60 km/h. Con relación a este elemento, Francisco dijo pues, que este “es el coso de un carrito y tiene que ver con rapidez porque avanzó de 10 a 60 km/h”.

Por su parte, otros niños, dieron sus aportes al respecto, diciendo que este aparato está relacionado con velocidad “porque mide la velocidad que se avanza en el carro” y “porque el aparato es para medir eso, la velocidad”.

Pues bien, a partir de los aportes que dieron los pequeños, pasamos entonces a explicar los conceptos, diciéndoles inicialmente, que ambos tienen relación con lo que trabajamos en la sesión anterior, es decir, tienen relación con los conceptos de distancia y desplazamiento. De manera que la rapidez, está relacionada con el primero de ellos y con el tiempo; ósea que cuando uno dice que recorre determinado espacio en determinada cantidad de tiempo, se está

refiriendo a la rapidez con la que se desplaza.

En ese momento, preguntamos a los niños por qué creían que la rapidez se relacionaba con la distancia, a lo que Francisco respondió que era porque “tiene que ir rápido para llegar donde tiene que ir, o sea que es porque entre más rápido menos distancia”.

Luego de eso, y para dar más claridad en este sentido, acudimos a las dos situaciones que aludían a este concepto, y les mencionamos que por ejemplo, aquella en la que se dice que, un carro avanza a 10 km/h, hace referencia precisamente a la rapidez con la que va ese carro, puesto que indica la distancia que este recorre, ósea 10 km, en un tiempo determinado, que en este caso es una hora. Asimismo, retomamos la situación en la que se dice que, una niña avanza 3 cuadras cada minuto en el camino de su casa a la escuela, y al igual que en el caso anterior, les dijimos que esta situación alude al concepto de rapidez puesto que indica que la niña recorre 3 cuadras, siendo este un dato relativo a la distancia, a la vez que dice que la niña avanza tal distancia en un minuto, siendo esta la unidad de tiempo en la que la recorre.

Adicionalmente, hicimos la claridad de que la rapidez no significa necesariamente que se avanza de forma rápida, pues como ya se mencionó, tal concepto se refiere es a la relación de la distancia con el tiempo independientemente de si esa distancia se recorre o no en poco tiempo. En síntesis, la rapidez es un dato que se aplica para todos los movimientos sin importar si son “lentos” como el de una babosa, por ejemplo, o si son “veloces” como el de una liebre.

Luego y con el propósito de que los chicos comprendieran mejor el concepto, les

preguntamos, cuánto tiempo tardan ellos en ir de su casa a la escuela y que cantidad de espacio recorren en este trayecto. De ahí, una de nosotras dio su ejemplo, diciendo que al caminar desde su casa hasta la institución, recorre aproximadamente 20 cuadras en 20 minutos, siendo las 20 cuadras el dato relativo a la distancia recorrida y los 20 minutos, el tiempo en que recorre precisamente esa distancia. A partir de este ejemplo, varios de los niños pusieron ejemplos similares y uno de ellos (Yeison), dijo además, que el ejemplo mencionado dado por una de nosotras, indica precisamente que la persona que lleva a cabo dicho desplazamiento, recorre “una cuadra cada minuto”.

De otro lado, hablamos también del concepto de velocidad, diciéndoles que este como en el caso de la rapidez, alude al espacio que se recorre con relación al tiempo, pero que además de eso, la velocidad indica la dirección y el sentido en el que se lleva a cabo el desplazamiento, por lo que está relacionada precisamente con este último concepto. Para dar más claridad en esta parte, igualmente retomamos las dos situaciones que hacían alusión a dicho concepto. Es decir, a partir de desplazamientos en el aula, les dijimos que por ejemplo, aquella situación en la que se dice que un viejito camina 2 cuadras cada 5 minutos hacia la derecha para ir a su casa, es una situación enmarcada en el concepto de velocidad, pues aparte de decirnos cuanto espacio recorre el viejito en determinado tiempo, nos dice que lo hace hacia la derecha, siendo esta la dirección de su desplazamiento, o bien, la dirección en la que recorre las 2 cuadras cada 5 minutos. Asimismo, les dijimos que la situación en la que se plantea que una moto va a 95 km/h y gira 180° hacia la izquierda, se enmarca en este mismo concepto, pues aparte de decirnos cuanto espacio recorre la moto en una hora, indica la dirección y el sentido en el que lleva a cabo su desplazamiento; esto es, gira 180° hacia la izquierda.

Adicionalmente y aprovechando el dibujo del velocímetro que aún estaba en el tablero, les dijimos que los videojuegos presentan ciertas limitaciones, en el sentido de que si bien, varios de ellos, como juegos de “Motos”, de “Carros” y de “Carreras”, como indicó Juan David Henao, presentan un velocímetro, siendo eso lo que en ellos, permite saber la rapidez con la que avanza el personaje en curso, por el contrario, no se evidencian videojuegos que presenten información explícita relacionada con el concepto de velocidad, pues como ya lo mencionamos, está a diferencia de la rapidez, indica la dirección y el sentido en la que uno lleva a cabo un determinado desplazamiento, y los videojuegos, no presentan explícitamente esta información. Si bien es posible que uno, a través de la propia vista logre evidenciarlo, en ellos en cambio, no hay elementos tales como vectores o signos matemáticos u otros, que indiquen con especificidad, el sentido o la dirección en la que se lleva a cabo el desplazamiento.

Ahora bien, también es importante mencionar que en esta sesión, al igual que en todas las correspondientes a la fase de introducción y estructuración de conceptos de la unidad didáctica, teníamos pensado dar abordaje a los dos conceptos objeto de estudio, haciendo uso de videojuegos, como mediadores para la construcción de los aprendizajes que ya habíamos fomentado a partir de la explicación anterior. Sin embargo, en esta oportunidad no pudimos asistir con el grupo de niños a la sala de sistemas, pues ya estaba reservada para otro grupo.

Por lo anterior, acudimos con los pequeños a la biblioteca de la institución, los organizamos en grupos de trabajo y pusimos a su disposición, libros del área de la física, para que se acercaran a los conceptos que habían estado trabajado con nosotras y de tal forma,

encontraran allí, puntos en común con lo que hasta entonces habían aprendido, así como diferencias e inquietudes.

Los chicos accedieron al desarrollo de este ejercicio, pero cabe mencionar que para nosotras, resultó un poco difícil dar consecución al mismo, pues por una parte, la biblioteca de la institución cuenta con muy poca bibliografía enmarcada en esta área y entre la poca que hay, es también escasa la que trata la temática del movimiento desde la cinemática.

Además, como es de esperarse, los textos que hay, están diseñados para estudiantes del nivel de básica secundaria y media, motivo por el cual, en ellos los conceptos aparecen de una forma más densa y distante de la realidad de los pequeños, de ahí que, algunos de ellos manifestaran propiamente, lo difícil que les parecían tales conceptos de acuerdo a como estaban presentados allí.

Sin embargo, el objetivo de la actividad, que era el de acercarlos a los conceptos trabajados desde un medio más formal como son los libros, para que entre otras cosas, evidenciaran que éstos de verdad existen y serán importantes en su futuro como estudiantes, se cumplió a cabalidad. Adicionalmente y gracias a que anteriormente Francisco había preguntado que “¿qué tiene que ver esto con las ciencias naturales?”, pudimos de nuevo darles a conocer a los chicos, la relación de la física con las ciencias naturales y ahondar un poco en el porqué de enseñarles este tipo de cosas en ciencias y no otras.

Ahora bien, continuando con la descripción de las actividades, al cabo de aproximadamente 30 minutos, regresamos al aula para socializar el ejercicio realizado en la

biblioteca. En este espacio, tuvimos la oportunidad de evidenciar que la mayoría de pequeños, hicieron una copia literal de lo que encontraron en los textos mencionados, quizás por la dificultad que estos les representan, aunque sí hubo algunos que establecieron algunas relaciones con aspectos que han aprendido con nosotras, como lo son, el concepto de trayectoria, el de distancia y el de desplazamiento. No obstante, ninguno manifestó diferencias ni inquietudes, por lo que les preguntamos, qué opinaban entre otras cosas, sobre las fórmulas que aparecen en dichos textos; para que creían que servían o como se utilizaban. En general, los chicos manifestaron haber visto este elemento, pero por lo visto no se preguntaron a sí mismos, nada de lo que les estábamos indagando, tal vez porque este lenguaje matemático tiende a ser abstracto para ellos. Por lo tanto y teniendo en cuenta los conceptos de los que nos ocupamos en la sesión, aprovechamos precisamente la fórmula de los mismos para generar algunas claridades al respecto.

Así pues, les dijimos que la fórmula de la rapidez es $r=d/t$, donde r significa rapidez, d distancia y t tiempo. De ahí, pedimos un ejemplo voluntario de algún desplazamiento que ellos realizaran constantemente para utilizar esta fórmula, a partir de lo cual, Juan David, dijo que él, tarda 2 minutos en subir las escaleras de su casa, las cuales en promedio son 30. A partir de estos datos, despejamos pues la fórmula, ubicando los valores correspondientes, es decir, $r=30$ escaleras/2 minutos. Después, llevamos a cabo la división, lo cual entre otras cosas fue una sorpresa para los chicos, pues al parecer, nunca habían visto esta operación matemática representada de tal manera. Así pues, hicimos la división con ayuda de ellos, inicialmente tal como lo indicaba la fórmula, y luego, por medio del algoritmo convencional de la operación, para que ellos evidenciaran que de ambas formas el resultado es el mismo, pues se trata de la misma división expresada de formas distintas. De manera que, tomamos 30

y lo dividimos entre 2, pues 30 son las escaleras que sube Juan David para subir a su casa y en ello se tarda 2 minutos. De esta división obtuvimos el número 15. Además, les puntualizamos que 30 y 2, son elementos con los que se puede llevar a cabo una división porque son de la misma naturaleza, es decir, todos son números, en cambio, no es posible dividir escaleras entre minutos porque estos, son elementos distintos. En conclusión, el resultado de la operación fue 15 escaleras/minuto, siendo este precisamente, el dato relativo a la rapidez con la que Juan David sube las escaleras de su casa. Aunque considerando este último aspecto, les dijimos también que si hablamos de subir escaleras, no estaríamos hablando de rapidez sino de velocidad, pues la palabra subir ya indica una dirección, por ende, en este caso, que estamos hablando del concepto de rapidez, diríamos básicamente que el dato de 15 escaleras/minuto se refiere a la rapidez con la que Juan David recorre las escaleras de su casa.

Por último, les dijimos que la fórmula relativa al concepto de velocidad es $v = \frac{p_f - p_i}{t}$, donde v es velocidad, $p_f - p_i$ constituyen la diferencia entre la posición final y la posición inicial del desplazamiento, mientras que t se refiere al tiempo. Dado que nuestro interés no se centra en el trabajo de fórmula con los pequeños, cerramos la sesión en esta parte, sin embargo, a través de lo que hablamos con ellos con relación a esta y a la fórmula anterior, notamos que pudieron evidenciar un poco más la diferencia entre ambos conceptos, al tiempo que vieron como algo interesante, la relación matemática que estos tienen.

Anexo 5.1.3. Fase de aplicación.

Anexo 5.1.3.1. Diario 11.

En esta sesión dimos paso a un taller que tuvo como propósito, la aplicación de los conceptos estudiados. Este taller comprendió un ejercicio de apareamiento y otro de opciones de respuesta de falso y verdadero con su correspondiente justificación; de igual forma, comprendió situaciones de aplicación de dichos conceptos.

Para su desarrollo, invitamos a los chicos a formar grupos de trabajo de tres integrantes para que discutieran los enunciados. En ese momento de discusión, videograbamos a los niños elegidos para el estudio de caso, a quienes por cierto, ubicamos en dos grupos para suscitar la discusión entre ellos mismos y de paso facilitar, el registro de sus apreciaciones. No obstante, debido a fallos de uno de los dispositivos electrónicos con el que se efectuó una de las grabaciones, esta se perdió; motivo por el cual, a continuación describimos algunos de los aspectos más relevantes, que ocurrieron en la discusión que había sido grabada con este:

Para empezar, vale mencionar que los participantes de dicha discusión fueron Juan David Henao, Yeison y Francisco, quienes como ya mencionamos, hacen parte de la muestra para el estudio de caso, aunque estuvieron acompañados por dos compañeros; a saber, Sebastián Torres y Johan Alejandro, pues si bien la instrucción era que trabajaran en grupos de máximo tres integrantes, ellos hicieron caso omiso puesto que tienden a trabajar todos en conjunto.

Así pues, a lo largo del ejercicio Francisco estuvo a cargo de la lectura de las preguntas, así como de escribir las respuestas de acuerdo a lo que concertaban entre ellos; sin embargo, varios enunciados fueron leídos por todos, puesto que al parecer, estos les generaban

perplejidad. En la primera parte por ejemplo, donde debían aparear los conceptos con su definición correspondiente, luego de leer relacionaron el concepto de sistema de referencia efectivamente, con la definición respectiva, sin embargo, se les dificultó verbalizar la razón de tal apareamiento.

Inicialmente leyeron todas las definiciones y dudaban acerca de cuál correspondía a dicho concepto, luego fue Sebastián quien indicó la relación ya mencionada y enseguida los demás lo apoyaron emitiendo frases como, “Ah sí, esa”, (Yeison) “Si pacho, ponga esa” (Juan David), sin embargo, al preguntarles porque sabían que esa definición que habían elegido era la que correspondía al concepto, Yeison por ejemplo, solo respondía “Porque es esa”; – haciendo gesticulaciones con las que indicaba algo así como, porque es obvio–. **Juan David** por su parte, trató de dar una explicación más completa, quedándose no obstante, con lo mismo que mencionaba el enunciado, es decir, él dijo, “**Porqué sistema de referencia es eso, es lo que uno tiene en cuenta para decir que algo está en reposo o en movimiento**”. Esto lo dijo, al igual que Yeison, generando gesticulaciones con las que daba a entender que no había nada que explicar porque lo que estaban diciendo era obvio y estaba claro.

Luego, aparearon el concepto de trayectoria con su definición respectiva, es decir, con la que puntualizaba lo siguiente: Es la línea imaginaria que indica el tipo de movimiento que uno realizó. Sin embargo, aquí ocurrió algo similar a lo que mencionamos con relación al concepto anterior; esto es, los niños generaron el apareamiento por decisión unánime, todos incluyendo a Francisco decían; “esa es”, aunque, al argumentar el porqué de tal apareamiento, expresaban cuestiones similares a lo que había en el enunciado. **Yeison** por ejemplo dijo, “**Es que la trayectoria es la forma que uno deja**”; aunque **Francisco**

complementó dicha respuesta, recurriendo a ejemplos a los que habíamos llegado en clases anteriores. En este sentido dijo, “Si es esa, porque es como cuando hablamos del rastro que dejan unos animales. El caracol, la babosa, ellos hacen una forma”. Los demás por su parte, lo apoyaron diciendo únicamente, “Sisas, sisas”.

Los demás apareamientos; es decir, los relativos a los conceptos de distancia desplazamiento, rapidez y velocidad, los efectuaron de una manera menos juiciosa. Al parecer estos conceptos les representan mayor dificultad debido entre otras cosas a que están relacionados entre sí, por ende, si bien, al principio todos dudaban y se cuestionaban entre sí cuál podría ser la pareja de cada concepto, al ver que no lograban claridad sobre la diferenciación entre unos y otros, generaron intencionalmente relaciones de forma aleatoria.

Pasando a la segunda parte del ejercicio, los chicos manifestaron en un principio, respuestas aún muy ligadas a los saberes con los que iniciaron el proceso. Esto se vio, cuando leyeron el enunciado que aludía a la relación que hay entre el concepto de velocidad y desplazamiento, pues no entraron ni siquiera a valorar dicha relación; en vez de eso, entre ellos puntualizaban asuntos como; “Eso es lógico que no” (Yeison). “Si es que velocidad es una cosa y desplazamiento es otra”; (Francisco), “Sisas, pacho, ponga que no porque velocidad es ir rápido y desplazamiento es cuando uno va de un lado a otro” (Juan David). De hecho, esta última intervención, realizada por Juan David, fue la base de la respuesta que Francisco consignó en el taller.

No obstante, en torno al segundo enunciado de esta parte del ejercicio, que indicaba que la línea que se traza para hallar el desplazamiento puede tener cualquier forma, cabe decir que

inicialmente, los chicos generaron respuestas afirmativas, puesto que estaban confundiendo dicha línea con la de la trayectoria. Así, **Yeison** dijo, “obvio porque vea que hay curvilínea y así”, y **Juan David** lo apoyó diciendo; “si, hay de varias formas”, sin embargo, luego **Francisco** leyó nuevamente el enunciado y dijo lo siguiente: “pero es que ahí dice es la línea del desplazamiento y que si esa puede tener cualquier forma”.

A partir de ahí ajustaron sus opiniones y **Yeison** dijo, “ah, no, esa no puede tener cualquier forma”. **Juan David** por su parte dijo, “Es con una línea recta” y **Francisco** agregó, “Aja, porque vea que ellas [las profesoras] siempre juntan el desplazamiento con una línea así derecha”. Debido a estas intervenciones, concertaron entonces que la línea que se traza para hallar el desplazamiento puede ser únicamente una línea recta.

Luego de lo anterior, se encontraron con el enunciado que indicaba la existencia de un solo tipo de trayectoria. En este punto, vale decir que no se detuvieron mucho tiempo, puesto que todos estaban de acuerdo y seguros de que existen varios tipos de trayectoria, siendo algo que de hecho ya habían mencionado en el enunciado anterior. Así, **Juan David** puntualizó “no, es que hay varias” y **Yeison** reforzó mencionando, “si porque vea las que decíamos ahora, que hay curvilínea”. **Francisco** por su parte mencionó “también la rectilínea y la circular” pero en la respuesta que finalmente consignó en el taller, solo mencionó, la ya indicada trayectoria curvilínea.

Ahora bien, cuando se toparon con el enunciado que indicaba que cuando se habla de rapidez, se habla de algo que se mueve rápido, inicialmente todos estaban a favor de dicha afirmación. En este sentido, **Juan David**, dijo “claro”, **Yeison** por su parte, indicó con

seguridad, “eso es visto”; por ende, Francisco quien estaba de acuerdo, ya se disponía a consignar la respuesta en el taller en función de lo que sus compañeros estaban mencionando. Sin embargo, luego fue el mismo **Yeison** quien dijo, “Ah no, acuérdense que ellas [las profesoras] decían que un viejito puede caminar una cuadra cada cinco minutos y de todos modos eso es rapidez”. En ese momento, vale la pena además mencionar que Breider, uno de los niños de otro grupo se acercó para aportar a lo que estaban discutiendo.

Así, Breider dijo, “es que la rapidez, relaciona la distancia con el tiempo, por eso rapidez no es ir rápido sino que uno tiene que mirar esas dos cosas”. Teniendo en cuenta esto los chicos modificaron entonces su respuesta. Algo similar a lo anterior, ocurrió alrededor del enunciado que indicaba que cuando se habla de distancia se hace referencia a algo que está lejos. En este sentido, todos inicialmente estaban de acuerdo y Francisco ya se disponía entonces a responder, sin embargo, luego **Juan David** intervino, puntualizando lo siguiente: “no, porque acuérdense que ellas [las profesoras] decían que uno puede estar a un cm y eso ya es una distancia entonces distancia no es estar lejos”. Teniendo en cuenta esto, **Francisco** dijo, “Ah sí, distancia puede ser estar lejos o cerca” y respondió entonces de acuerdo a esto.

Por otra parte, con relación al enunciado que indicaba que un asunto en común entre la distancia y el desplazamiento es que ambos expresan una cantidad o medida y una unidad de medida, los chicos estuvieron todos de acuerdo y recordaron además, la posibilidad de medir ambos aspectos con elementos convencionales y no convencionales. Francisco, quien tuvo la vocería en el momento, dijo, “sí, se pueden medir con metro o con las manos”, y los demás, lo apoyaron mencionando otros instrumentos como “dedos, pasos” (**Yeison**), entre otros.

Posterior a eso, los chicos se encontraron con la representación de una trayectoria en torno a la cual se les preguntaba qué tipo de trayectoria era esa.

En este sentido, **Francisco** dijo inicialmente, “es curvilínea”, sin embargo, **Yeison** discrepó de esta idea diciendo, “no porque entonces tiene que tener curvas y líneas y esto está torcido”, señalando algunas partes de la trayectoria. De ahí **Juan David** dijo, “yo sé cuál es pero no me acuerdo el nombre”. Todos lo apoyaron mientras que **Yeison** agregó, “sisas, es que hay una que se llama toda rara”.

En este punto cabe decir que los chicos aprovecharon que estábamos ahí para pedirnos que nombráramos los distintos tipos de trayectoria. Así, una de nosotras dijo entonces, “Recuerden que hay trayectoria rectilínea, curvilínea, parabólica, circular e irregular”. De inmediato todos dijeron, “esa, esa es, la irregular”. Estuvieron entonces de acuerdo y **Francisco** respondió de acuerdo a ello.

Vale mencionar sin embargo, que si bien el taller les pedía indicar la distancia y el desplazamiento efectuado por el móvil que hubiese descrito la trayectoria expuesta, en el primero de estos puntos respondieron; “no sé”, mientras que en el segundo no respondieron. De acuerdo a lo observado, esto se debió principalmente a pereza por parte de los niños, pues **Yeison** por ejemplo, hizo la puntualización de que para hallar la distancia debían medir, sin embargo, los demás pusieron resistencia al respecto. **Yeison** por su parte, dijo lo siguiente; “Con qué regla vamos a medir si eso está así todo torcido, todo raro”; y **Juan David** aseveró diciendo, “Sisas, dejemos eso así”.

Ahora bien, en la última parte del taller, los chicos encontraron un problema matemático que pedía hallar la rapidez, así como otro que pedía hallar el dato de la velocidad. De acuerdo a lo observado, al parecer ambos problemas les representaron dificultad. Inicialmente intentaron resolverlos multiplicando. Luego, al ver la respuesta que Breider tenía en este punto, –el niño que antes había llegado a hacerles el aporte sobre este concepto de rapidez–, modificaron entonces el procedimiento. Decidieron resolver ambos problemas mediante una división, pero discutían entre ellos acerca de qué hacer con las unidades de medida.

Es decir, si bien el problema sobre el concepto de rapidez indicaba que un niño iba en una bicicleta hacia la Institución Educativa San Benito y desde su casa hasta allá recorría 3 km en 40 minutos, lo que no sabían los chicos era qué hacer con la expresión de km y con la de minutos. Francisco le preguntaba a los demás, “¿Cómo pongo eso?”, a lo cual Yeison respondió, “Es que está difícil”.

Debido a que las gesticulaciones que emitían los demás daban a entender que no sabían que hacer, entre todos decidieron responder 15 km solo porque algo así, fue lo que vieron en la respuesta que tenía Breider. En cuanto al problema relativo al concepto de velocidad si bien lo leyeron e intentaron resolverlo inicialmente mediante multiplicación, como ya mencionamos y luego mediante división, debido a que el problema brinda un dato vectorial, es decir, habla de un carro que recorre 15 cuadras cada 5 minutos hacia la derecha, les pareció “muy difícil”; y decidieron no responderlo.

Por último, vale puntualizar que en esta sesión se tenía pensado hacer uso de distintos videojuegos para continuar el abordaje del concepto de trayectoria pero no fue posible debido

a dinámicas instituciones que lo impidieron. Asimismo, cabe decir que en este diario describimos algunas de las interacciones y construcciones discursivas de uno de los grupos de niños tomados como muestra para el estudio de caso puesto que las del otro grupo, quedaron registradas en una videograbación tal como mencionamos inicialmente.

Anexo 5.1.3.2. Diario 12.

En esta ocasión dimos desarrollo a una actividad que consistió en el diseño de un videojuego en el que los niños recrearan los conceptos abordados a lo largo del trabajo de investigación. Para esto, les pedimos formar grupos de trabajo de máximo tres integrantes y consignamos en el tablero, las instrucciones correspondientes. A saber, 1) Escribir el nombre del videojuego 2) Explicar de qué se trata 3) Explicar de qué forma aparecen en el videojuego, los distintos conceptos estudiados:

- Trayectoria
- Distancia
- Desplazamiento
- Rapidez
- Velocidad

Escribimos tales instrucciones para que los pequeños tuvieran mejor claridad sobre el desarrollo del ejercicio, además porque al parecer, aún se les dificulta recordar los conceptos. Si bien logran hacer asociaciones alrededor de ellos cuando los mencionamos o los

escribimos, por si mismos solo recuerdan el nombre de los más comunes. Es decir, los conceptos de distancia, desplazamiento, rapidez y velocidad que tienden a ser de uso cotidiano; en cambio, se les dificulta recordar la denominación de sistema de referencia y de trayectoria. De hecho, si se aprecia, puede notarse que no pusimos el primero de estos dos últimos conceptos en la lista del tablero para ver si los chicos lo recordaban y lo incluían en el ejercicio, pero al revisar sus trabajos, vimos que ninguno lo hizo. Ninguno se percató de la ausencia de uno de los conceptos ya abordados y por lo mismo, ninguno se percató tampoco de que este concepto era el de sistema de referencia.

Así pues, dimos paso al ejercicio mencionado y los chicos lo llevaron a cabo. A lo largo de él, hubo algunos que hicieron preguntas acerca de los conceptos, pidiendo así que les recordáramos de que se trataban, otros por su parte preguntaban si en la explicación podían incluir dibujos (a lo cual respondimos que podían explicarlo del modo que más se les facilitara) y otros en cambio, hicieron el trabajo sin manifestar dudas.

Esta fue la única actividad que tuvo lugar en esta sesión, puesto que luego, la maestra cooperadora llevó a cabo otro ejercicio con el grupo.

Anexo 5.1.3.3. Diario 13.

En esta ocasión, tampoco fue posible realizar la actividad con los videojuegos que permitían afianzar los conceptos de rapidez y velocidad, ni la de los videos relacionados con el movimiento de traslación de la tierra, debido a problemas técnicos. Así que, como lo de

este último asunto revestía fundamental relevancia para el propósito del encuentro, nos vimos en la necesidad de retomar ese tema del movimiento de la tierra de manera verbal, es decir, hicimos mención de los cuatro movimientos principales que realiza nuestro planeta, para luego centrarnos en el de traslación que era el que en últimas nos interesaba revisar.

Entonces, en un primer momento, les preguntamos a los chicos si conocían los movimientos de la tierra, y varios de los niños respondieron que conocían el de “rotación” y “traslación”. Seguidamente, mencionamos que la tierra realiza muchos movimientos de los cuales, se destacan 4, y que de esos 4 a su vez, los más reconocidos son el de rotación y traslación. Así pues, les preguntamos cómo era el movimiento de rotación a lo que respondieron que “es el que la tierra realiza sobre su propio eje”, y en torno al cual, puntualizamos asuntos diversos relacionados con su duración e importancia.

Luego, les preguntamos por el de traslación a lo que respondieron a coro que era “el que realiza la tierra alrededor del sol”. Posteriormente, hicimos mención de los movimientos de precesión y nutación y con la ayuda de un color (eje terrestre) y un tambor de lana (la tierra) incrustado en tal color, les ejemplificamos cómo se verían cada uno de estos movimientos, para en últimas, centrarnos específicamente en el movimiento de traslación.

De esta manera, les aclaramos que la idea, era que entre todos identificáramos los conceptos ya trabajados en ese movimiento de traslación de la tierra y por eso, con la ayuda del tablero iniciamos por relacionar el concepto de trayectoria. Así, les preguntamos si era posible hablar de trayectoria en dicho movimiento a lo que Yeison respondió que “sí, porque la tierra se mueve y entonces sí tiene trayectoria como ustedes nos enseñaron”, y Juan David

que “sí, porque hace un desplazamiento que es como si fuera circular como el sol que también es circular”

Después, les preguntamos entonces por el tipo de trayectoria que describe la tierra cuando se mueve alrededor del sol, a lo que Juan David contesta que “yo ya dije que era como circular” a esto, agregó Francisco que “es que si el sol es circular como se ve y la tierra gira alrededor de él, entonces yo creo que sí es circular” en cambio, Valeria manifestó que “la trayectoria de la tierra si se mueve alrededor del sol es curvilínea”.

Al respecto, invitamos a los niños a recordar el ejercicio hecho anteriormente con el color y la lana y realizamos nuevamente la demostración; al final, realizamos de nuevo la pregunta por la forma de la trayectoria que describe la tierra en su movimiento de traslación, y todos en común respondieron que era “curva”. Ante ello, nosotras puntualizamos que la trayectoria descrita por la tierra en su movimiento de traslación, es elíptica, y por tanto, se habla de que la tierra tiene una órbita de ese tipo, en este caso, la órbita vendría a ser lo mismo que la trayectoria. De igual manera, les comentamos que la forma que se genera de ese movimiento realizado por nuestro planeta, es una elipse y que efectivamente, esta se refiere a una figura curva.

Posteriormente, les preguntamos si sabían cuánto tarda la tierra para completar su movimiento alrededor del sol y cuánta distancia recorre para ello, y en vista de que no hubo participación pues todos manifestaron no saber tal información, les comentamos que nuestro planeta para realizar ese movimiento, en términos de tiempo, se demora 365 días con 5 horas y 57 minutos, haciendo alusión en este punto, de lo que sucede con los años bisiestos: lo que

significan y por qué suceden; asimismo, les informamos que la tierra recorre una distancia de 930 millones de kilómetros alrededor del sol. A partir de esto, los invitamos entonces a que recordaran la forma como se halla el dato de la rapidez y procedieran a calcularla. Luego de recordar y anotar en el tablero la fórmula para conseguir tal dato, una de las niñas, Gabriela, pasó al frente e inició la división correspondiente, con ayuda de todo el grupo; al final, no pudo terminarla y entonces, nosotras les proporcionamos la información de la rapidez de la tierra, la cual recorre, aproximadamente, 29,5 km/s o 106.000 Km/h.

En el marco de todo esto, surgieron por parte de los niños, muchas dudas y preguntas relacionadas con el tema de la tierra y sus movimientos y en general, sobre el sistema solar y el universo. De todas esas inquietudes y comentarios, se destaca la pregunta hecha por uno de los niños acerca del porqué si la tierra se mueve nosotros no la sentimos, pues suscitó que otro de ellos dijera que “si la tierra nunca se detiene entonces no se puede saber su desplazamiento porque no tiene ni un principio ni un punto final” lo cual, terminamos por validar, pues de la única manera que se podría aplicar el concepto de desplazamiento en el movimiento de traslación de la tierra, sería por medio de una réplica de su trayectoria en menor escala.

Seguidamente, Francisco hizo un aporte en el cual relacionó el concepto de sistema de referencia con el tema en discusión, pues dijo “Ay profe, así la tierra se mueva todo el tiempo, nosotros podemos estar quietos y también podemos estar moviéndonos en ella, así que sería lo de reposo y movimiento. Porque la tierra siempre está en movimiento pero nosotros podemos estar en reposo.” En este sentido, aclaramos que ese podría tomarse como un ejemplo de lo que hablamos al inicio del proceso sobre el sistema de referencia, pues si

alguien tomara como sistema de referencia otro planeta del sistema solar cercano a la tierra, podría hablar de reposo y movimiento al mismo tiempo, teniendo en cuenta la tierra y una persona que se esté desplazando, o un carro, o un río, etc.

Para terminar este encuentro, los niños y niñas realizaron una actividad en la que debían escribir una carta a cualquier personaje, real o ficticio, contándoles sus aprendizajes logrados hasta el momento, sus dificultades, sus sentires, lo que más les ha gustado y lo que no les ha gustado.

Anexo 5.1.3.4. Diario 14.

Para esta ocasión, llevamos a cabo una serie de actividades enmarcadas en el supuesto de que los estudiantes harían las veces de arquitectos. Así, en un primer momento se les preguntó si conocían algún arquitecto y las cosas que hacen, a lo cual respondieron que “son los que hacen planos” “los que hacen dibujos sobre casas o edificios” o “los que construyen casas”. Acto seguido, se les preguntó si alguna vez habían visto un plano y de ser así, qué cosas habían visto en él que recordaran, ante ello, Juan David Henao contestó que “los planos son dibujos de casas como si no tuvieran techo” añadiendo después, que “tales planos, se veían como cuadritos dibujados desde arriba”, por su parte, **Yeison** mencionó que “**un plano tiene medidas, por ejemplo, 15 cm de largo.**” En este marco, se les afirmó que efectivamente, los arquitectos realizan planos para toda clase de construcciones y que estos, tal como ellos lo mencionaron, son dibujos con unas características específicas y con unas medidas, para luego, informarles que durante el día ellos se apropiarían del rol de arquitectos y por grupos, tendrían la labor de dibujar los planos de un barrio que estará situado en el centro de una

autopista; se les dijo entonces, que serían libres de incluir en su barrio lo que desearan, pues el único requisito era que tuvieran en cuenta en sus creaciones, la mayor cantidad de los conceptos ya trabajados.

De esta manera, se formaron los grupos, se repartió el material, y se les dio un tiempo prudencial para que completaran la actividad. Luego de cumplido éste, se pasó a lo que se llamó “La feria inmobiliaria.” Esta, consistió en que cada uno de los grupos de arquitectos, pegaran sus respectivos planos en el lugar indicado, para que luego, un representante de cada uno pasara a explicar al resto del grupo lo que habían elaborado, es decir, su propuesta de barrio, los conceptos usados y la forma como los relacionaron en las creaciones. Pues bien, cada uno de los grupos completó tal actividad, la cual fue videograbada y tomada como insumo. En términos generales, vale decir que **en la totalidad de los casos, los conceptos más usados fueron los de trayectoria y distancia**, de manera que, aparecieron carreteras y caminos de distintos tipos y con medidas bastante diversas, de igual forma, hubo la gran tendencia a ponerle un dato de medida a las edificaciones que los niños incluyeron en sus planos.

Posteriormente, se inició una actividad de subasta para la que se dotó a cada uno de los grupos participantes con dinero ficticio para que con él, pudieran pujar por el plano que más les hubiera gustado. En este sentido, vale mencionar que uno de los requisitos para que los grupos interesados pudieran acceder al plano de su agrado, era el de argumentar el por qué deseaban ese y no otro de los que se encontraban en subasta; de esta manera, pudo evidenciarse que los niños y niñas, a diferencia de lo que se esperaba, aludían a asuntos meramente de su interés al momento de pujar por los planos en disputa y no a aquellos asociados a los conceptos.

Al final, la actividad tuvo que ser suspendida debido a la indisciplina que se presentó en los niños, habiéndose subastado, no obstante, casi la totalidad de los planos hasta ese momento. Posteriormente, a manera de cierre, se les hizo la pregunta de ¿por qué un arquitecto debe estudiar estos conceptos sobre el movimiento? A la cual, contestaron, entre otras cosas, que les sirve “porque así puede medir bien las calles, sabe la distancia que tengan” Xiomara, y “porque así no se le caen los edificios”.

Anexo 5.1.3.5. Diario 15.

Para dar inicio a esta sesión, invitamos a los chicos a formar grupos de trabajo de máximo cinco integrantes, en los que debían diseñar una trayectoria que luego recorrería algún grupo rival, en una de las competencias que tendrían lugar en la cancha de la institución. No obstante, cabe aclarar que si bien habíamos planeado que la elaboración de esta trayectoria se haría en dicho lugar, optamos por generar su desarrollo en el aula y antes de las demás actividades, para evitar que se viera entorpecida por la dispersión que tiende a darse en el grupo, cuando los chicos están en el lugar mencionado.

Así pues, una vez realizadas tales trayectorias, nos dirigimos con ellos a la cancha institucional y dimos paso a la primera prueba. En ella, un integrante de cada grupo, debía recorrer una trayectoria cualquiera, en un espacio previamente delimitado, pero debido a que hubo bastante dificultad para conseguir tizas para trazar el piso y debido además a que hacerlo con otros elementos suponía diversos inconvenientes, no delimitamos el espacio en

que tuviera lugar esta prueba y por ende, inicialmente un integrante de cada grupo corrió describiendo una trayectoria cualquiera, en el espacio que le placiera, estando este comprendido dentro de la cancha de la institución.

De ahí, dada la ausencia de las tizas, los grupos en vez de recrear a través de estas, la trayectoria generada por su integrante correspondiente, [por iniciativa nuestra, corrieron siguiendo dicha trayectoria](#). En esta parte cabe decir que pese a que las trayectorias que habían sido propuestas eran todas tan distintas en cuanto a distancia y forma, y que aun cuando los chicos no tuvieron el espacio previamente delimitado para la generación de estas, como ya mencionamos, -por lo que algunas trayectorias se encontraban en ciertos puntos-, pese a todo ello, no perdieron el horizonte pues en general, estuvieron atentos a la trayectoria que les correspondía recorrer como grupo y guardaron bastante fidelidad al recorrerla. Vale decir asimismo que de acuerdo a la instrucción dada desde un principio, el equipo ganador de esta primera prueba, fue el que terminó el recorrido de su propia trayectoria en el menor tiempo.

Luego, medimos la distancia de la cancha institucional hasta la mitad de la misma para dar paso a la segunda prueba, que tendría lugar en el margen de ese espacio ya medido; medición que por cierto, llevamos a cabo a través de los pasos de una de nosotras, obteniendo así el dato, de que este espacio de la institución mide 30 pasos. [Les informamos dicho dato a los chicos y los invitamos a tenerlo en cuenta para poder calcular después la rapidez al cabo de la prueba](#).

Enseguida, dimos paso a la competencia planteada en esta segunda parte, que consistía en

que dos integrantes de cada grupo, recorrieran dentro del espacio ya indicado y medido, una trayectoria recta haciendo “carretilla”. En esta medida, cada grupo tuvo dos integrantes que hicieron efectivamente lo mencionado, mientras los demás participantes, calcularon el tiempo invertido por sus dos representantes, en recorrer la trayectoria dicha.

Teniendo ya todos los grupos el dato relativo al tiempo, los invitamos a relacionarlo con el dato dado previamente sobre la distancia del espacio de la cancha utilizado, para que así conocieran la rapidez con la que sus representantes efectuaron la prueba. Además, los invitamos a tener presente esta información para la posterior socialización que llevaríamos a cabo en el aula.

Terminada la prueba anterior, repartimos aleatoriamente las trayectorias que fueron diseñadas por los niños en el aula, para que así, cada grupo recreara la que le entregamos. No obstante, debido al cambio que supuso para el desarrollo de esta prueba, haber generado la construcción de tales trayectorias con tanta anterioridad, en aras de no perder la intencionalidad con la que fue planeada la actividad, no fueron los niños los que determinaron el tiempo en que su rival debía recorrer la trayectoria que generaron, sino que lo hicimos nosotras; es decir, le asignamos a todos los grupos, el mismo tiempo para el desarrollo de la prueba. De ahí les propusimos elegir un elemento bien fuera convencional o no, para medir la distancia relativa a su trayectoria correspondiente.

Cabe puntualizar que además de lo anterior, nos disponíamos a indicarle a los niños que ubicaran dos puntos cualquiera en la trayectoria recorrida por los representantes de su grupo, con el propósito de generar datos y reflexiones alrededor de los conceptos de desplazamiento

y velocidad; es decir, para que evidenciaran la forma en que ambos tuvieron lugar en esta prueba; sin embargo, debido a que en este punto, los chicos se dispersaron bastante como suele ocurrir cada vez que están en este espacio institucional y debido además a que el sol estaba bastante fuerte, dejamos la actividad hasta esta parte y pasamos nuevamente con ellos al aula para socializar lo realizado.

Estando allí, indagamos inicialmente por cuáles de los conceptos antes estudiados vieron aplicados en las pruebas, a partir de lo cual surgieron distintas intervenciones. Así, Juan David dijo, *“El desplazamiento porque nos movimos de un lugar a otro”*, Francisco, por su parte, dijo *“la rapidez porque ganaba el que fuera más rápido”*. De otro lado, Yeison dijo, *“La trayectoria, porque había curvilínea y otras”*, mientras que Xiomara agregó lo siguiente: *“La distancia cuando midieron el piso con pasos”*.

A propósito de la intervención que hizo Johan, acerca del modo en que según él, se vio materializado el concepto de desplazamiento en el desarrollo de las competencias, aprovechamos dicha intervención e hicimos en el tablero, el dibujo de una de las trayectorias diseñadas por los grupos para refrescar un poco el mencionado concepto de desplazamiento, que fue uno de los que no pudimos abordar explícitamente por lo ocurrido en la última prueba.

Una vez hecha pues esa trayectoria, ubicamos dos puntos a los extremos de la misma para indicar la posición inicial y la posición final de esta, de ahí, trazamos una línea recta que unió los dos puntos y nos disponíamos a recordar que dicha línea representaría el desplazamiento realizado en la trayectoria que ahí estaba siendo plasmada, sin embargo, antes de eso,

Francisco se paró de su puesto y fue quien indicó lo anterior. Es decir, se paró del puesto y señalando la línea ya trazada, dijo, *“esta es, este es el desplazamiento”*.

Validando la intervención que hizo Francisco, le recordamos además al grupo que el desplazamiento en tanto magnitud vectorial indica una dirección, por lo que acompañamos luego la trayectoria plasmada con una flecha, que evidenciaba hacia donde se había generado el recorrido de la misma.

Posteriormente, pese a que no hubo un abordaje explícito en este sentido, le preguntamos a los chicos por la forma en que ellos consideraban, había tenido lugar el concepto de velocidad en el despliegue de estas pruebas; lo que generó un aporte de Juan David, quien dijo que éste se evidenció cuando al recorrer las trayectorias, *“había unos que giraban 180°*. Aprovechando esta intervención, recordamos también que la velocidad, al igual que el desplazamiento, indica una dirección y un sentido, motivo por el cual, el aporte de Juan David, efectivamente tiene relación con el concepto de velocidad y con algo que tuvo lugar en el desarrollo de las competencias, esto es, los giros que generaban algunos de los participantes al describir sus trayectorias.

Enseguida, le planteamos al grupo la siguiente pregunta: *¿Por qué a un deportista le conviene estudiar el movimiento?*, obteniendo con esta, aportes como *“Porque así sabe por ejemplo desde donde chuta el balón para poder encholar la pelota”* (Yeison) y *“porque así sabe cómo llegar más rápido a la meta”* (Juan David).

Aprovechando que habíamos generado dicha pregunta, hicimos un pequeño recordis de

lo trabajado en la sesión anterior y luego, le preguntamos a los chicos, *¿Por qué un arquitecto debe estudiar los conceptos del tema del movimiento?* A partir de esta pregunta, solicitamos aportes como el de **Valeria**, quien dijo *“Porque así puede medir bien las calles, sabe la distancia que tengan”*. Por su parte, **Yeison** dijo *“Porque así no se le caen los edificios”*.

Partiendo de los aportes generados por los niños en las preguntas formuladas, generamos algunas realimentaciones y de esta manera, dimos por terminado el encuentro.

Anexo 5.1.3.6. Diario 16.

Para esta ocasión, que sería la última sesión de clase, se llevó a cabo el cierre del proceso y la aplicación del instrumento de evaluación. Así pues, en un primer momento se les comunicó a los estudiantes que este sería nuestro último día como sus profes y que por eso, esperábamos que fuera bastante provechoso para todos, acto seguido, procedimos a consignar en el tablero las preguntas correspondientes al instrumento de evaluación, para que ellos dieran respuesta en las hojas que también nosotras, les proporcionamos. Luego de un tiempo prudencial, recogimos dichas hojas y procedimos a socializar algunos de los ejercicios realizados por los niños, encontrando grandes avances en sus conceptualizaciones respecto a los resultados arrojados por el instrumento de evaluación realizado al inicio.

Posteriormente, con el fin de conocer sus sentires, recomendaciones y apreciaciones sobre todo el proceso, les pedimos que se ubicaran en mesa redonda y haciendo uso de la dinámica del tingo-tango, pudimos conocer tales asuntos de algunos de ellos. Francisco, por ejemplo,

hizo referencia al hecho de que le pareció un tanto repetitivo nuestro trabajo, pues siempre eran los mismos temas y no habíamos hecho más experimentos, a lo que nosotras respondimos haciendo nuevamente la aclaración, de que si bien había muchas estrategias y formas para enseñar ciencias, así como muchas ramas y temas relacionados con ellas que podrían haberse estudiado, desde antemano, nosotras ya habíamos elegido la física como rama, el movimiento como tema y el uso de videojuegos como estrategia principal, para llevar a cabo con ellos el acto educativo de cada clase y que por tal razón, nos habíamos ceñido al abordaje de esos conceptos únicamente y la dinámica de las clases resultaba muy similar día tras día. Adicionalmente, hicimos énfasis en que la razón por la que algunos conceptos habían sido abordados en tantas ocasiones, es que entre ellos, hay cierta relación de interdependencia que hace que sea necesario hablar de uno para tratar el otro, a lo que se suma, el hecho de que en muchas ocasiones nos percatábamos de que ellos no comprendían muy bien algún tema y por eso, tratábamos de persistir en él para lograr un resultado satisfactorio.

Más adelante, otro de los niños, al preguntarle si pensaba que los videojuegos le habían ayudado a aprender los conceptos que trabajamos en las clases o no, respondió que sí, pues **“le gustaron y le ayudaron a entender y aprender mucho.”** Después de él, nadie más quiso participar de la actividad; por lo tanto, procedimos a repartir unos recordatorios con las definiciones de cada uno de los temas trabajados y con frases motivadoras, con el fin de que ellos pudieran conservar una memoria de lo aprendido en sus cuadernos. Junto con estos recordatorios, les repartimos una galleta como gesto de agradecimiento. Finalmente, nos dirigimos a ellos para manifestarles nuestra inmensa gratitud y cariño y para incitarlos a que no paren de aprender, de soñar, de preguntar y preguntarse, y en síntesis, para que se

enamoren de la educación, del conocimiento y aprovechen cada oportunidad de aprendizaje que se les presente.

Como actividad final, se tenía planeada la entrega de los diplomas prometidos desde el inicio del proceso, que certificarían la valiosa participación de cada uno de ellos en él, sin embargo, por problemas de logística, no pudieron entregarse quedando como compromiso para un próximo encuentro.

Anexo 5.2. Trabajos de los niños

A continuación, se encuentran las transcripciones fieles de los trabajos que cada uno de los 6 estudiantes participantes del estudio, realizaron a lo largo de las sesiones de clase, con sus respectivas observaciones. Estos trabajos, se encuentran señalados de acuerdo a la categoría de la que dan cuenta, es decir, cada una de las respuestas generadas por los estudiantes en cada actividad se encuentran marcadas a través del uso de colores, los cuales representan las tres categorías que sustentan el trabajo de investigación. Esto es lo que aparece a continuación:

1. **Color rojo:** Uso de videojuegos en el campo educativo
2. **Color azul:** Enseñanza de la física:
3. **Color amarillo:** Construcción discursiva del conocimiento científico relacionado con la física
 - **Color amarillo subrayado:** Construcciones discursiva en relación a los videojuegos
 - **Color morado:** Saberes previos
 - **Color verde:** Saberes previos más próximas al saber de corte disciplinar

Anexo 5.2.1. Sesión 3.

<i>Actividad / Responder las siguientes preguntas.</i>	<i>Niños que presentan alto rendimiento en el área de CN.</i>			<i>Niños que presentan bajo rendimiento en el área de CN.</i>		
	<i>Francisco.</i>	<i>Xiomara.</i>	<i>Yeison.</i>	<i>Yajaira.</i>	<i>Juan David.</i>	<i>Valeria.</i>

<p>Anexo 5.2.1.1. <i>¿Que llega a tu mente cuando escuchas la palabra movimiento? ¿Puedes dar un ejemplo? Si lo crees necesario, realiza un dibujo al respecto.</i></p>	<p>Anexo 5.2.1.2. “La palabra movimiento se significa por ejemplo cuando una persona sale a caminar o a trotar”.</p>	<p>Anexo 5.2.1.3. “El movimiento de la tierra”.</p>	<p>Anexo 5.2.1.4.</p> 	<p>Anexo 5.2.1.5.</p>  <p>“Movimiento de jugar. Yo pienso que si te dañás el cerebro no podrías jugar ni hacer ejercicio”.</p>	<p>Anexo 5.2.1.6. “Es un temblor”.</p>	<p>Anexo 5.2.1.7. “Movimiento de hacer ejercicio”.</p>
---	--	---	---	---	--	--

<p>Anexo 5.2.1.8. <i>¿Que llega a tu mente cuando escuchas la palabra reposo? ¿Puedes dar un ejemplo? Si lo crees necesario, realiza un dibujo al respecto</i></p>	<p>Anexo 5.2.1.9. <i>“Por ejemplo la palabra reposo se significa cuando una persona se enferma y le dice que tiene que guardar reposo no se puede mover se tiene que quedar en la cama”</i></p>	<p>Anexo 5.2.1.10. <i>“El reposo de la luna”</i></p>	<p>Anexo 5.2.1.11. <i>“Es cuando como y se descansa media hora”.</i></p>	<p>Anexo 5.2.1.12. <i>“Yo pienso que cuando comes tienes que reposar o si corres o te acuestas puedes vomitar. Y si no reposas no te aprovecha la comida”.</i></p>	<p>Anexo 5.2.1.13. <i>“Reposo es para dar reposo la comida”.</i></p>	<p>Anexo 5.2.1.14. <i>“Que se me baje la comida”.</i></p>
--	---	--	--	--	--	---

<p>Anexo 5.2.1.15. <i>¿Que llega a tu mente cuando escuchas la palabra trayectoria? ¿Puedes dar un ejemplo? Si lo crees necesario, realiza un dibujo al respecto</i></p>	<p>Anexo 5.2.1.16. “No entiendo y no sé”.</p>	<p>Anexo 5.2.1.17. “No se”</p>	<p>Anexo 5.2.1.18.</p> 	<p>Anexo 5.2.1.19. “No sé qué significa”.</p>	<p>Anexo 5.2.1.20. “Trayectoria es el camino”.</p>	<p>Anexo 5.2.1.21. “No sé de qué se trata”.</p>
--	---	--------------------------------	--	---	--	---

<p><i>Anexo 5.2.1.22. ¿Qué tipos de trayectoria crees que hay? ¿Puedes dar un ejemplo? Si lo crees necesario, realiza un dibujo al respecto</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.1.23. “No sé qué es trayectoria”.</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.1.24. “No se”</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.1.25. “Metro, bus, avión, taxi, metro cable”.</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.1.26. “No sé qué significa”.</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.1.27. “Trayectoria es una parte del camino”.</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.1.28. “No sé qué significa la palabra trayectoria”.</i></p>
---	---	---------------------------------------	---	--	--	---

<p><i>Anexo 5.2.1.29. ¿Que llega a tu mente cuando escuchas la palabra distancia? ¿Puedes dar un ejemplo? Si lo crees necesario, realiza un dibujo al respecto</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.1.30. “Por ejemplo la palabra distancia significa cuando vas caminando y estas muy distante de la casa de dónde vas”.</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.1.31. “De algo que está lejos”.</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.1.32. “Es cuando estas lejos de una persona”.</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.1.33. “Es cuando nos separan y nos hacen coger distancia”.</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.1.34. “Distancia es los metros de distancia”.</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.1.35. “Distancia es por ejemplo: cuando el profesor le dice a uno que tome distancia”.</i></p>
--	---	---	---	--	---	--

<p><i>Anexo 5.2.1.36. ¿Que llega a tu mente cuando escuchas la palabra desplazamiento? ¿Puedes dar un ejemplo? Si lo crees necesario, realiza un dibujo al respecto</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.1.37. “La palabra desplazamiento significa moverse de un lado a otro”.</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.1.38. “Movimiento”</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.1.39. “Cuando se desplaza a otro lugar”</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.1.40. “Yo creo que son las personas que pasan de un lugar a otro”.</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.1.41. “Desplazamiento es cuando una persona es desplazada a otro lugar”.</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.1.42. “De un lugar a otro”.</i></p>
---	--	--	---	--	--	---

<p>Anexo 5.2.1.43. <i>¿Qué diferencias encuentras entre distancia y desplazamiento? ¿Puedes dar un ejemplo? Si lo crees necesario, realiza un dibujo al respecto.</i></p>	<p>Anexo 5.2.1.44.</p> 	<p>Anexo 5.2.1.45. “En el desplazamiento yo me muevo y en la distancia algo está lejos”.</p>	<p>Anexo 5.2.1.46. “No sé”.</p>	<p>Anexo 5.2.1.47. “No sé qué significa”.</p>	<p>Anexo 5.2.1.48. “Que lo pasan a otro lado sitios”.</p>	<p>Anexo 5.2.1.49. “Que en desplazamiento es de un lugar a otro y distancia es separarse”.</p>
---	--	--	-------------------------------------	---	---	--

<p><i>Anexo 5.2.1.50. ¿Que llega a tu mente cuando escuchas la palabra rapidez? ¿Puedes dar un ejemplo? Si lo crees necesario, realiza un dibujo al respecto</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.1.51. “Cuando hay que hacer algo urgente y lo tenemos que hacer rápido ósea rapidez”.</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.1.52. “Rápido”</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.1.53. “Es cuando usas toda tu energía y puedes correr”.</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.1.54. “Creo que es cuando estas saltando y te hacen pique”.</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.1.55. “Es no ser tan lento y mejorar la rapidez”.</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.1.56. “Como una moto que va rápido”.</i></p>
--	---	--	---	---	---	--

<p><i>Anexo 5.2.1.57. ¿Que llega a tu mente cuando escuchas la palabra velocidad? ¿Puedes dar un ejemplo? Si lo crees necesario, realiza un dibujo al respecto</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.1.58. “Velocidad significa cuando un carro va a demasiado velocidad”.</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.1.59. “Rápido”</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.1.60. “Es cuando corras más rápido”.</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.1.61. “Creo que es cuando un carro mete velocidad”.</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.1.62. “Que es un tipo de movimiento”.</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.1.63. “Velocidad es como un carro”.</i></p>
--	---	--	--	---	---	---

<p><i>Anexo 5.2.1.64. ¿Qué diferencias encuentras entre rapidez y velocidad? ¿Puedes dar un ejemplo? Si lo crees necesario, realiza un dibujo al respecto</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.1.65. “Que rapidez es de humano y velocidad es de carros”</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.1.66. “Ninguna”</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.1.67. “No sé”.</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.1.68. “Que la velocidad es más rápida que la rapidez”.</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.1.69.</i></p> 	<p><i>Anexo 5.2.1.70. “Que la velocidad es la velocidad de un carro y la rapidez es la rapidez de una moto”.</i></p>
---	---	---	--	--	---	--

<p><i>Anexo 5.2.1.71. ¿Qué son para ti los videojuegos?</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.1.72. “Para mí los videojuegos son un entretenimiento”.</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.1.73. “Una distracción”</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.1.74. “Es un juego que entretiene a las personas”</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.1.75. “Entretenimiento”.</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.1.76. “Para divertirse”.</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.1.77. “Es como un pley”.</i></p>
<p><i>Anexo 5.2.1.78. ¿Para qué sirven los videojuegos?</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.1.79. “Sirven para divertirnos”</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.1.80. “Para jugar”</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.1.81. “Para divertirse”.</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.1.82. “Para disfrutar y para distraernos”.</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.1.83. “Para entretenerse”.</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.1.84. “Para entretenernos”.</i></p>

<p>Anexo 5.2.1.85. <i>¿Crees que se puede aprender por medio de videojuegos? ¿Qué cosas puedes aprender por medio de ellos?</i></p>	<p>Anexo 5.2.1.86. “Podemos aprender a sabernos más cosas sobre carros y futbol”.</p>	<p>Anexo 5.2.1.87. “Depende si son del respeto uno puede aprender a respetar si es de pelea uno aprende a pelear”.</p>	<p>Anexo 5.2.1.88. “Nada”.</p>	<p>Anexo 5.2.1.89. “Si es videojuegos que dan buen ejemplo podemos aprender enseñanzas”.</p>	<p>Anexo 5.2.1.90. “Hacer muchas cosas”.</p>	<p>Anexo 5.2.1.91. “Para mi nada”.</p>
---	---	--	--------------------------------	--	--	--

<p>Anexo 5.2.1.92. <i>¿Te gustaría aprender ciencias naturales por medio de videojuegos? ¿Por qué?</i></p>	<p>Anexo 5.2.1.93. <i>“Me gustaría aprender ciencia por medio de los videos juegos por qué sería muy interesante y divertido”.</i></p>	<p>Anexo 5.2.1.94. <i>“Porque sería más divertido”.</i></p>	<p>Anexo 5.2.1.95. <i>“Si”.</i></p>	<p>Anexo 5.2.1.96. <i>“no me gustaría aprender ciencias por medio de un videojuegos”.</i></p>	<p>Anexo 5.2.1.97. <i>“No me gustaría aprender por medio d videojuegos”.</i></p>	<p>Anexo 5.2.1.98. <i>“Si porque sería divertido”.</i></p>
<p><i>Observaciones.</i></p>	<p>Aplicación instrumento de evaluación-Formato 1. Actividad individual / Tuvo lugar antes del uso de las distintas formas de enseñanza implementadas</p>					

Anexo 5.2.2. Sesión 4.

<i>Actividad / Responder las siguientes preguntas.</i>	<i>Niños que presentan alto rendimiento en el área de CN.</i>			<i>Niños que presentan bajo rendimiento en el área de CN.</i>		
	<i>Francisco.</i>	<i>Xiomara.</i>	<i>Yeison.</i>	<i>Yajaira.</i>	<i>Juan David.</i>	<i>Valeria.</i>
<i>Anexo 5.2.2.1. ¿Qué videojuegos jugaste?</i>	<i>Anexo 5.2.2.2. “Los jugué todos y ninguno me gustó. Son muy chandas”</i>	<i>Anexo 5.2.2.3. “Tof Year, Mario Bross, Circus Charlie”.</i>	<i>Anexo 5.2.2.4. “De carros”</i>	<i>Anexo 5.2.2.5. “Mario, Road Fighter, Circus Charlie”.</i>	<i>Anexo 5.2.2.6. “Todos pero muy aburridos”</i>	<i>Anexo 5.2.2.7. “Top gear Mario Bross”</i>

<p>Anexo 5.2.2.8. ¿Te gustaron?</p>	<p>Anexo 5.2.2.9. “Que fueran mejores y más rápido”.</p>	<p>Anexo 5.2.2.10. </p>	<p>Anexo 5.2.2.11. “Nada no me gustaron”</p>	<p>Anexo 5.2.2.12. “No porque eran muy lentos y uno por eso perdía muy fácil”.</p>	<p>Anexo 5.2.2.13. “Nada”</p>	<p>Anexo 5.2.2.14. “No me gustaron porque son muy infantiles”</p>
<p>Anexo 5.2.2.15. ¿Cómo te gustaría que los usáramos para aprender?</p>	<p>Anexo 5.2.2.16. </p>	<p>Anexo 5.2.2.17. “No entiendo”.</p>	<p>Anexo 5.2.2.18. </p>	<p>Anexo 5.2.2.19. “Que se usaran para aprender, para jugar”.</p>	<p>Anexo 5.2.2.20. “Que sean mejores los juegos”</p>	<p>Anexo 5.2.2.21. “Conectar el computador al celular y jugar en el celular q el compu es la pantalla”</p>
<p>Observaciones.</p>	<p>Actividad individual / Tuvo lugar después del uso de videojuegos.</p>					

Anexo 5.2.3. Sesión 5.

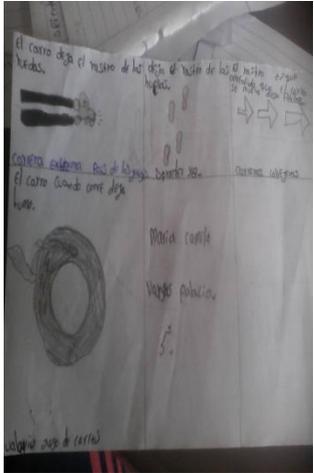
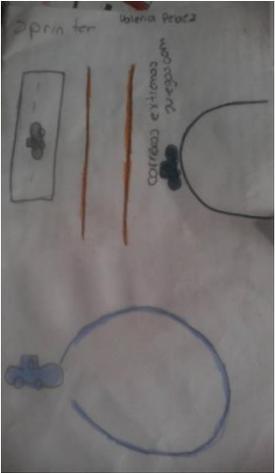
<i>Actividad.</i>	<i>Niños que presentan alto rendimiento en el área de CN.</i>			<i>Niños que presentan bajo rendimiento en el área de CN.</i>		
	<i>Francisco.</i>	<i>Xiomara.</i>	<i>Yeison.</i>	<i>Yajaira.</i>	<i>Juan David.</i>	<i>Valeria.</i>

<p><i>Anexo 5.2.3.1 Plantear ejemplos sobre el concepto de sistema de referencia en el videojuego utilizado.</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.3.2.</i> <u>“San Andreas. Es un juego que él se queda en reposo cuando maneja avión y cuando se tira de para caídas está en movimiento y es el mejor juego que han podido inventar El dios de la guerra es un juego de un hombre el que pelea y cuando se sienta no se mueve y queda en reposo”.</u></p>	<p><i>Anexo 5.2.3.3.</i></p> 	<p><i>Anexo 5.2.3.4. “El balón se está [moviendo] y el humano está reposando”.</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.3.5.</i> <u>“Por qué ella estaba en reposo y llegaron los clientes y la hicieron mover porque tenía que atender y lo jugué por qué tenía mucho movimiento y reposo también los clientes llegaban a reposar por que se sentaban y cuando les traían</u></p>	<p><i>Anexo 5.2.3.6.</i> <u>“En la sala de tecnología jugare Circus Charlie y el muñeco ósea el león estaba en reposo y el los aros quemados x los aros estaban en movimiento y el león estaba en reposo</u> 1 Persona está en reposo x 2esta en movimiento y un objeto estaba quieto un mueble y una Persona se novia Por</p>	<p><i>Anexo 5.2.3.7.</i></p> 
--	--	--	--	--	--	--

<i>Observaciones.</i>	<p>Actividad individual / Tuvo lugar después del uso de ejemplos generados a partir de situaciones cotidianas y del uso de videojuegos.</p> <p>Xiomara y Valeria, no realizaron la actividad.</p>
-----------------------	---

Anexo 5.2.4. Sesión 6.

<i>Actividad</i>	<i>Niños que presentan alto rendimiento en el área de CN.</i>			<i>Niños que presentan bajo rendimiento en el área de CN.</i>		
.	<i>Francisco.</i>	<i>Xiomara.</i>	<i>Yeison.</i>	<i>Yajaira.</i>	<i>Juan David.</i>	<i>Valeria.</i>

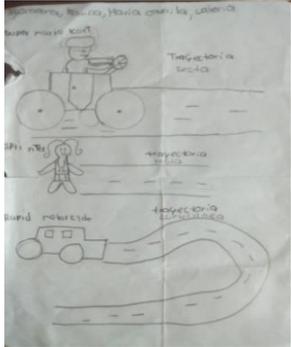
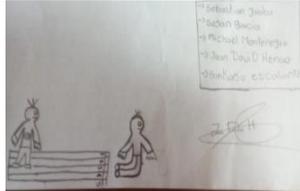
<p>Anexo 5.2.4.1.</p> <p><i>Graficar las distintas trayectorias presentadas por los videojuegos.</i></p>	<p>Anexo 5.2.4.2.</p>    	<p>Anexo 5.2.4.3.</p> 	<p>Anexo 5.2.4.4.</p> <p>“el carro cuando hace el seco deja rastro negro”</p> 	<p>Anexo 5.2.4.5.</p> 	<p>Anexo 5.2.4.6.</p> 	<p>Anexo 5.2.4.7.</p> 
--	--	---	---	---	---	---

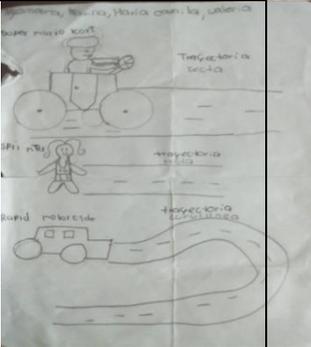
<i>Observaciones.</i>	Actividad individual/Tuvo lugar después del uso de ejemplos generados a partir de situaciones cotidianas y del uso de videojuegos. A pesar de que era una actividad individual, Xiomara la llevó a cabo con una compañera.
-----------------------	---

Anexo 5.2.5. Sesión 7.

<i>Actividad.</i>	<i>Niños que presentan alto rendimiento en el área de CN.</i>			<i>Niños que presentan bajo rendimiento en el área de CN.</i>		
	<i>Francisco.</i>	<i>Xiomara.</i>	<i>Yeison.</i>	<i>Yajaira.</i>	<i>Juan David.</i>	<i>Valeria.</i>
<i>Anexo 5.2.5.1. Definir los conceptos de trayectoria y sistema de</i>	<i>Anexo 5.2.5.2. “1) Road Fithger: <u>la trayectoria de este juego es derecha es una pista donde hay</u></i>	<i>Anexo 5.2.5.3. “1.Super Mario kart mini juegos Rapid Motorcycle en boy games hob</i>	<i>Anexo 5.2.5.4. </i>	<i>Anexo 5.2.5.5. “Trayectoria es: desplazarnos de un lado a otro dejando rastros</i>	<i>Anexo 5.2.5.6. “<u>Sprinter la trayectoria es recta</u> ↓ <u>Súper Mario cash. es</u></i>	<i>Anexo 5.2.5.7. “1.Super Mario kart mini juegos Rapid Motorcycle en boy games hob</i>

<p>referencia y dibujar videojuegos en los que se evidencien estos conceptos</p>	<p><u>curvas. Y es recta.</u></p> <p><u>2. Mario Bros: en este juego la pista no es ni recta ni es curva porque tiene muchos obstáculos los que hay que superar.</u></p> <p><u>3. Sprinter: la trayectoria de este juego es recta totalmente recta porque los corredores corren en</u></p>	<p>2. Al hacer un movimiento hacemos una forma - trayectoria</p> <p>el sistema de referencia es hacer reposo y movimiento a la misma vez</p> <p>1) <u>Sprinter la trayectoria es recta</u></p> <p>2) <u>Road Fithger la trayectoria es recta</u></p> <p>3) <u>Súper Mario cash</u></p>		<p>Referencia es= se refiere a movimiento y reposo”.</p> 	<p><u>curvi Recta Porque es redonda y el camino es derecho</u></p> <p><u>Súper Mario kart la trayectoria es curvilínea</u></p> <p><u>Road Fithger la trayectoria es curvilínea”</u></p>	<p>2. Al hacer un movimiento hacemos una forma - trayectoria</p> <p>el sistema de referencia es hacer reposo y movimiento a la misma vez</p> <p>1) <u>Sprinter la trayectoria es recta</u></p> <p>2) <u>Road Fithger la trayectoria es recta</u></p>
--	--	--	--	---	---	--

	<p><u>forma recta.</u></p> <p><u>María kart: La trayectoria de este juego es curvada en el que se curvada y recta a la vez y tiene más que todo curvas”.</u></p>	<p><u>trayectoria curvilínea</u></p> <p><u>4) carreras extremas</u></p> <p><u>trayectoria curvilínea</u></p> <p>2) Referencias: Es curvi recta porque es redonda y el camino es recto”.</p> 			  <p>“Súper Mario Kart</p> 	<p><u>3) Súper Mario</u></p> <p><u>cash trayectoria curvilínea</u></p> <p><u>4) carreras extremas</u></p> <p><u>trayectoria curvilínea</u></p> <p>2) Referencias: Es curvi recta porque es redonda y el camino es recto”.</p>
--	--	---	--	--	--	---

					<p>Pregunta esa trayectoria es curvilínea”.</p>	
<p><i>Observaciones.</i></p>	<p>Actividad grupal/Tuvo lugar después del uso de ejemplos generados a partir de situaciones cotidianas, del uso de videojuegos y de la enseñanza directa.</p> <p>Xiomara y Valeria trabajaron juntas.</p> <p>Yeison no asistió a la sesión.</p>					

Anexo 5.2.6. Sesión 8.

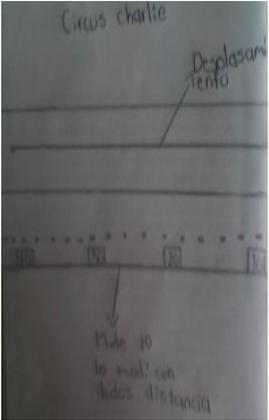
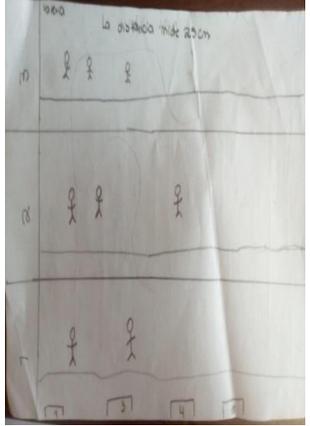
<i>Actividad.</i>	<i>Niños que presentan alto rendimiento en el área de CN.</i>			<i>Niños que presentan bajo rendimiento en el área de CN.</i>		
	<i>Francisco.</i>	<i>Xiomara.</i>	<i>Yeison.</i>	<i>Yajaira.</i>	<i>Juan David.</i>	<i>Valeria.</i>

<p>Anexo 5.2.6.1. <i>Cuento sobre distancia y desplazamiento: “Dos hermanos llamados distancia y desplazamiento”</i></p>	<p>Anexo 5.2.6.2. “Había una vez 2 hermanos llamados distancia y desplazamiento. Se trata de la distancia y el desplazamiento. Que la distancia es lo que mide el desplazamiento por ejemplo la distancia se puede medir por baldosas y pasos”.</p>	<p>Anexo 5.2.6.3. “Había una vez 2 hermanos llamados distancia y desplazamiento. A distancia le gusta medir el espacio entre 2 lugares u objetos . A desplazamiento le gusta moverse de un lugar a otro. Su madre llamada trayectoria los quiere mucho. Y aunque tengan personalidades distintas siempre</p>	<p>Anexo 5.2.6.4. “Había una vez dos hermanos distancia y desplazamiento los dos hermanos se querían mucho jugaban se divertían hasta que un día distancia quería ser el rey del juego resulta que desplazamiento no tenía idea que hacer y pelear o dejarlo que sea el rey decidió no podría que el hermano sea rey</p>	<p>Anexo 5.2.6.5. “Había una vez 2 hermanos llamados desplazamiento y distancia y distancia se mantenía, jugando desplazamiento no jugaba tanto porque es muy serio y cuando su hermano jugaba se ponía bravo pero distancia creció y no siguió jugando”.</p>	<p>Anexo 5.2.6.6. “Una vez habían dos hermanos que se llamaban distancia y desplazamiento y mantenían juntos porque desplazamiento siempre se movía de un lado a otro y cuando se movía distancia dejaba un espacio”.</p>	<p>Anexo 5.2.6.7.</p> 
--	---	--	--	---	---	---

<i>Observaciones.</i>	Actividad individual / Tuvo lugar después del uso de las distintas formas de enseñanza implementadas. Valeria no asistió a la sesión.
-----------------------	--

Anexo 5.2.7. Sesión 9.

<i>Actividad.</i>	<i>Niños que presentan alto rendimiento en el área de CN.</i>			<i>Niños que presentan alto rendimiento en el área de CN.</i>		
	<i>Francisco.</i>	<i>Xiomara.</i>	<i>Yeison.</i>	<i>Yajaira.</i>	<i>Juan David.</i>	<i>Valeria.</i>

<p>Anexo 5.2.7.1. <i>Repaso sobre los conceptos de distancia y desplazamiento: Evidenciarlos en la trama de un videojuego.</i></p>	<p>Anexo 5.2.7.2. “La trayectoria está conformada por distancia y desplazamiento porque en todos los casos hay siempre que ir una trayectoria”.</p>	<p>Anexo 5.2.7.3. “Distancia: Es lo que mide la trayectoria Trayectoria: la forma que uno hace al desplazarse Desplazamiento: es el punto donde uno empieza hasta donde termina”</p>	<p>Anexo 5.2.7.4. “La distancia es que por ejemplo si un carro va a 50 cm y otro a 40 cm y la distancia que lleva el que va adelante es 10 cm”.</p>	<p>Anexo 5.2.7.5. “En Circus Charlie hay distancia y hay desplazamiento”.</p> 	<p>Anexo 5.2.7.6. “Había distancia y también desplazamiento porque había también trayectoria”</p>	<p>Anexo 5.2.7.7.</p> 
--	---	--	---	--	---	---

<i>Observación.</i>	Actividad individual / Tuvo lugar después del uso de las distintas formas de enseñanza implementadas.
---------------------	---

Anexo 5.2.8. Sesión 10.

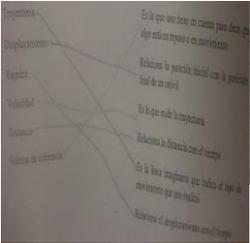
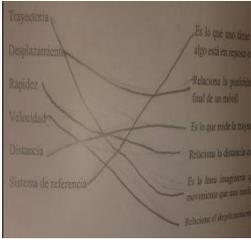
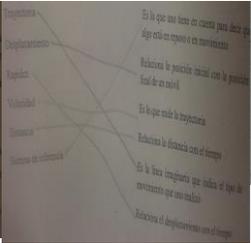
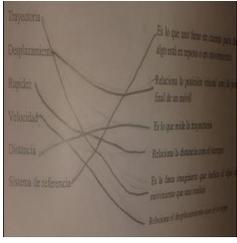
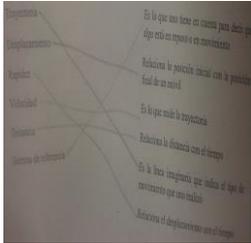
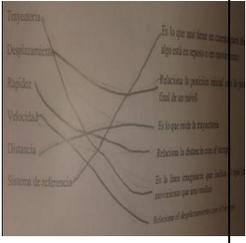
	<i>Niños que presentan alto rendimiento en el área de CN.</i>			<i>Niños que presentan bajo rendimiento en el área de CN.</i>		
<i>Actividad.</i>	<i>Francisco.</i>	<i>Xiomara.</i>	<i>Yeison.</i>	<i>Yajaira.</i>	<i>Juan David.</i>	<i>Valeria.</i>

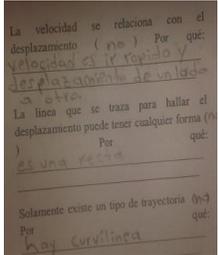
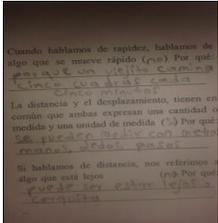
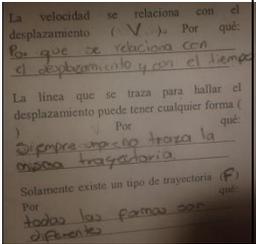
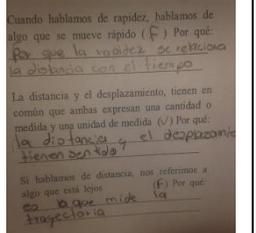
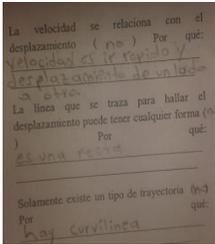
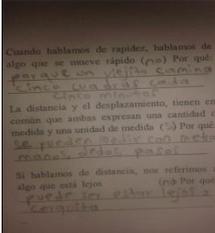
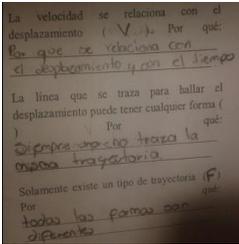
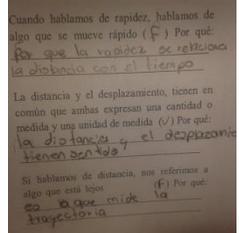
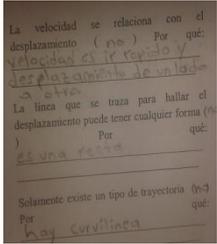
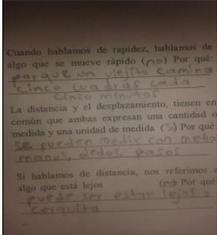
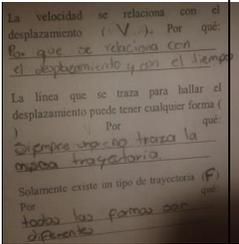
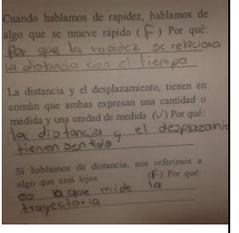
<p><i>Anexo 5.2.8.1. Visita a la biblioteca: Encontrar relaciones entre lo que presenta la bibliografía y lo trabajado en clase</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.8.2. “Lo que encontramos en este libro se relaciona mucho con lo que hemos visto en el aula de clase todo esto no lo han explicado de que es y qué función tiene por característica como por ejemplo trayectoria: En trayectoria las líneas que se unen con los puntos y forman una Curvilínea”</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.8.3. “Si se relaciona pero hay cosas raras que no se entienden”</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.8.4. “No entiendo nada. Dudas: Todo”</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.8.5. Reposo y movimiento: Un cuerpo está en reposo cuando su posición no varía con el tiempo respecto a un sistema de referencia: Por el contrario, está en movimiento cuando su posición si varia.</i></p> <p>Dudas: Sobre la posición y sistema de referencia”</p>	<p><i>Anexo 5.2.8.6. “Que la rapidez media nos que entre la recorrida y la distancia que en el cambio de posición. El desplazamiento: Es de que se desplaza de un lado a otro. Y la distancia es el centímetro de la distancia de un lado”.</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.8.7. “Velocidad: Una partícula puede desplazarse entre dos posiciones con mayor o menor rapidez. Para caracterizar este fenómeno se define la velocidad.</i></p> <p>Desplazamiento: Considera una partícula que ocupa la</p>
---	---	---	--	--	---	--

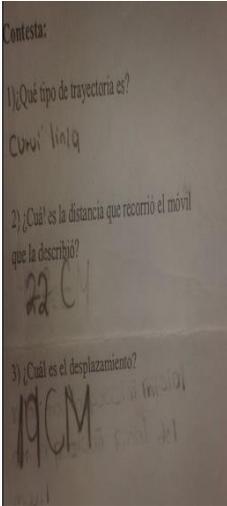
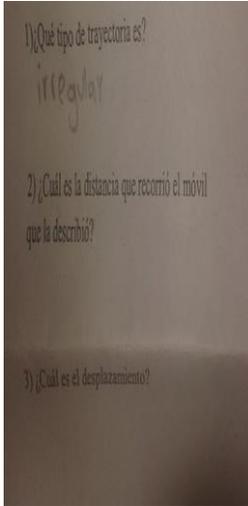
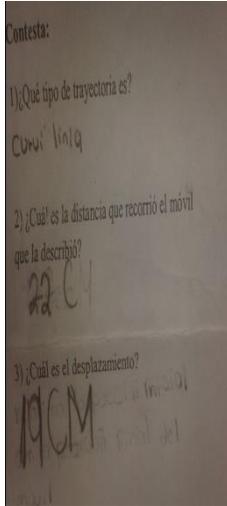
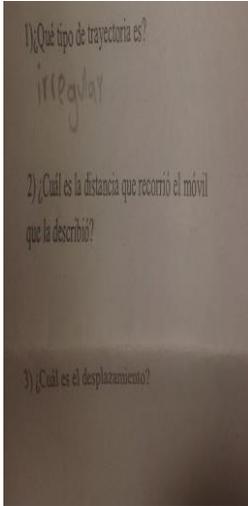
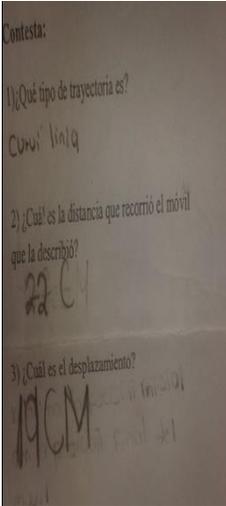
<i>Observaciones.</i>	Actividad grupal / Tuvo lugar después del uso de las distintas formas de enseñanza implementadas
-----------------------	--

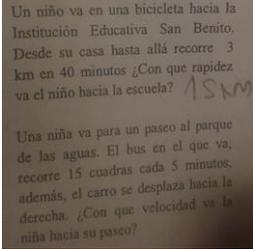
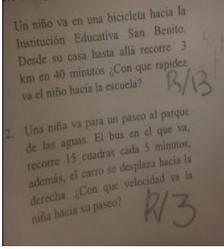
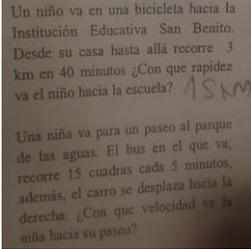
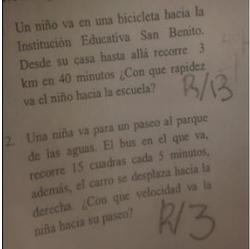
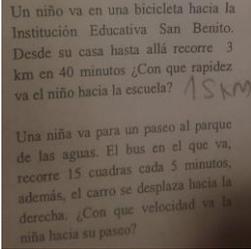
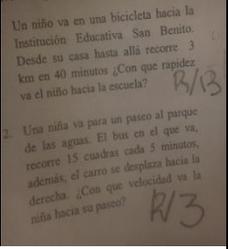
Anexo 5.2.9. Sesión 11.

<i>Actividad grupal. Resolver un taller con las siguientes preguntas.</i>	<i>Niños que presentan alto rendimiento alto en el área de CN.</i>			<i>Niños que presentan alto rendimiento bajo en el área de CN.</i>		
	<i>Francisco.</i>	<i>Xiomara.</i>	<i>Yeison.</i>	<i>Yajaira.</i>	<i>Juan David.</i>	<i>Valeria.</i>

<p><i>Anexo 5.2.9.1. Une con una línea, la definición que le corresponda a cada palabra</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.9.2.</i></p> 	<p><i>Anexo 5.2.9.3.</i></p> 	<p><i>Anexo 5.2.9.4.</i></p> 	<p><i>Anexo 5.2.9.5.</i></p> 	<p><i>Anexo 5.2.9.6.</i></p> 	<p><i>Anexo 5.2.9.7.</i></p> 
---	--	---	--	--	--	--

<p>Anexo 5.2.9.8.</p> <p>Escribe falso o verdadero según sea el caso y luego escribe porque según sea tu respuesta</p>	<p>Anexo 5.2.9.9</p>  	<p>Anexo 5.2.9.10.</p>  	<p>Anexo 5.2.9.11.</p>  	<p>Anexo 5.2.9.12.</p>  	<p>Anexo 5.2.9.13.</p>  	<p>Anexo 5.2.9.14.</p>  
--	--	--	--	--	--	--

<p><i>Anexo 5.2.9.15.</i></p> <p><i>Observa la siguiente trayectoria.</i></p>  <p><i>¿Qué tipo de trayectoria es?</i></p> <p><i>¿Cuál es la distancia que recorrió el móvil que la describió?</i></p> <p><i>¿Cuál es el desplazamiento?</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.9.16.</i></p>  <p>1) ¿Qué tipo de trayectoria es? irregular</p> <p>2) ¿Cuál es la distancia que recorrió el móvil que la describió? 22 CM</p> <p>3) ¿Cuál es el desplazamiento? 19CM</p>	<p><i>Anexo 5.2.9.17.</i></p>  <p>Contesta:</p> <p>1) ¿Qué tipo de trayectoria es? Curvilinea</p> <p>2) ¿Cuál es la distancia que recorrió el móvil que la describió? 22 CM</p> <p>3) ¿Cuál es el desplazamiento? 19CM</p>	<p><i>Anexo 5.2.9.18.</i></p>  <p>1) ¿Qué tipo de trayectoria es? irregular</p> <p>2) ¿Cuál es la distancia que recorrió el móvil que la describió? 22 CM</p> <p>3) ¿Cuál es el desplazamiento? 19CM</p>	<p><i>Anexo 5.2.9.19.</i></p>  <p>Contesta:</p> <p>1) ¿Qué tipo de trayectoria es? Curvilinea</p> <p>2) ¿Cuál es la distancia que recorrió el móvil que la describió? 22 CM</p> <p>3) ¿Cuál es el desplazamiento? 19CM</p>	<p><i>Anexo 5.2.9.20.</i></p>  <p>1) ¿Qué tipo de trayectoria es? irregular</p> <p>2) ¿Cuál es la distancia que recorrió el móvil que la describió? 22 CM</p> <p>3) ¿Cuál es el desplazamiento? 19CM</p>	<p><i>Anexo 5.2.9.21.</i></p>  <p>Contesta:</p> <p>1) ¿Qué tipo de trayectoria es? Curvilinea</p> <p>2) ¿Cuál es la distancia que recorrió el móvil que la describió? 22 CM</p> <p>3) ¿Cuál es el desplazamiento? 19CM</p>
--	---	--	---	---	---	---

<p>Anexo 5.2.9.22.</p> <p>Resuelve las situaciones que aparecen:</p>	<p>Anexo 5.2.9.23.</p> 	<p>Anexo 5.2.9.24.</p> 	<p>Anexo 5.2.9.25.</p> 	<p>Anexo 5.2.9.26.</p> 	<p>Anexo 5.2.9.27.</p> 	<p>Anexo 5.2.9.28.</p> 
<p>Observaciones:</p>	<p>Actividad grupal / Tuvo lugar después del uso de las distintas formas de enseñanza implementadas</p> <p>Xiomara, Yajaira y Valeria trabajaron juntas.</p> <p>Francisco, Yeison y Juan David trabajaron juntos.</p> <p>Este taller no se tendrá en cuenta para el análisis de la construcción no verbal puesto que por sí mismo no permite develar de forma amplia las construcciones discursivas que los niños generaron en torno a las preguntas que en este plantean. En cambio, si se tendrá en cuenta las construcciones verbales que los niños generaron mientras lo realizaban, lo cual está consignado en el diario de campo y en la transcripción respectiva a esta sesión.</p>					

Anexo 5.2.10. Sesión 12.

<i>Actividad.</i>	<i>Niños que presentan alto rendimiento alto en el área de CN.</i>			<i>Niños que presentan bajo rendimiento en el área de CN.</i>		
	<i>Francisco.</i>	<i>Xiomara.</i>	<i>Yeison.</i>	<i>Yajaira.</i>	<i>Juan David.</i>	<i>Valeria.</i>

<p>Anexo 5.2.10.1.</p> <p>Diseñar un videojuego en el que se visibilicen los conceptos abordados</p>	<p>Anexo 5.2.10.2.</p> <p>“Need-For-Speed.</p> <p>Se trata de <u>carreras callejeras en carros que van en línea recta y curva y también curvilínea.</u> Tiene todos los conceptos que hemos visto la trayectoria porque cuando anda deja su marca en la carrera distancia y velocidad porque tiene que llegar a su destino veloz mente. Y tiene que ir rápido porque lo persigue la policía”</p>	<p>Anexo 5.2.10.3.</p> <p>“Nombre: C.D.F.</p> <p>Se trata de: Que ay que casar fantasmas y los fantasmas se pueden esconderse o matar al cazador y se pueden mover para todas partes.</p> <p><u>La trayectoria es: Irregular porque el muñeco puede ir a cualquier parte.</u></p> <p>La distancia es: Que los maestros</p>	<p>Anexo 5.2.10.4.</p> <p>“Balón de fuego:</p> <p>Se trata de encholar el balón al cuadrado.</p> <p>La trayectoria se forma cuando el balón se encesta.</p> <p>Distancia: 14 cm</p> <p>Desplazamiento: Es cuando llega a la canasta.</p> <p>Rapidez y</p>	<p>Anexo 5.2.10.5.</p> <p>“El nombre del juego es tractor manía.</p> <p>El tractor lleva detrás del otro tractor y el hombre esta subido en el tractor.</p> <p>Trayectoria: Regular e irregular.</p> <p>Desplazamiento: El tractor va lleva</p>	<p>Anexo 5.2.10.6.</p> <p>“La langosta voladora.</p> <p>Se trata: Tenemos que llevar a una langosta en un helicóptero hasta una base sin que maten a la langosta.</p> <p>Explica: Movimiento curvilíneo recto.</p> <p>Trayectoria: Curvilínea recta</p>	<p>Anexo 5.2.10.7.</p> <p>“Inmu.</p> <p>Se trata de una vida, que va a la escuela, juega, tiene casa etc. <u>la trayectoria es irregular porque se mueve por todas partes y la distancia que ella está entre la escuela y la casa son como 2 cuadras.</u></p> <p>Desplazamiento se desplace de un</p>
--	--	--	---	---	---	---

<i>Observaciones.</i>	Actividad grupal / Tuvo lugar después del uso de las distintas formas de enseñanza implementadas
-----------------------	--

Anexo 5.2.11. Sesión 13.

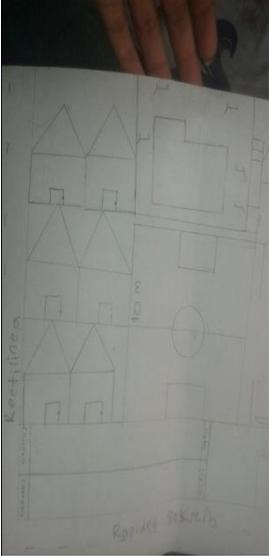
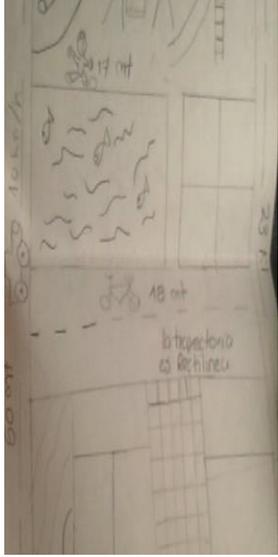
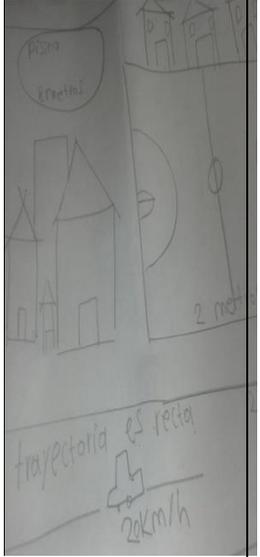
<i>Actividad.</i>	<i>Niños que presentan alto rendimiento alto en el área de CN.</i>			<i>Niños que presentan alto rendimiento bajo en el área de CN.</i>		
	<i>Francisco.</i>	<i>Xiomara.</i>	<i>Yeison.</i>	<i>Yajaira.</i>	<i>Juan David.</i>	<i>Valeria.</i>

<p><i>Anexo 5.2.11.1. Escribir una carta a un personaje para contarle sobre los aprendizajes logrados hasta el momento</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.11.2. “Le voy a escribir a Mario Bross. He aprendido sobre la trayectoria. Desplazamiento velocidad sistema de referencia la distancia etc. Todo me gusta y me ha parecido muy divertido el uso de los videojuegos”.</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.11.3. “Yo he aprendido sobre el desplazamiento, trayectoria, rapidez, velocidad que el desplazamiento es cuando se traslada a otro lado y distancia es cuando uno está con una persona tan si quiera a 1cm. Rapidez es cuando es lento o rápido como cuando que mide la velocidad”.</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.11.4. “A mí lo que me ha gustado de todas las clases es que cuando yo he estudiado nunca me habían enseñado los videojuegos. Es acá que en el único colegio que me han llevado a la sala para jugar videojuegos y a mí nunca me enseñaron de lo de la distancia, yo sabía que la distancia era lo que</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.11.5. “Me han gustado los videojuegos pero son muy lentos y he entendido que uno está en movimiento cuando se pasa de un lado a otro y en reposo cuando no te mueves y que la trayectoria es una línea imaginaria que nosotros dejamos”.</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.11.6. “A mí me pareció los videojuegos muy bien y aprendí sobre la trayectoria y no me gustó sobre algunos juegos muy lentos y muy malucos y la mayoría me gustó y también aprendí como jugarlos”.</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.11.7. “Querida madre. En estas clases he aprendido la trayectoria, la rapidez, la velocidad, el desplazamiento y el reposo. La verdad todo me ha gustado. Son muy antiguos pero son divertidos y con los videojuegos aprendí la distancia y el</i></p>
--	--	---	---	--	--	--

<i>Observaciones.</i>	Actividad individual / Tuvo lugar después del uso de las distintas formas de enseñanza implementadas
-----------------------	--

Anexo 5.2.12. Sesión 14

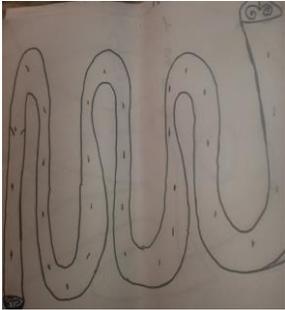
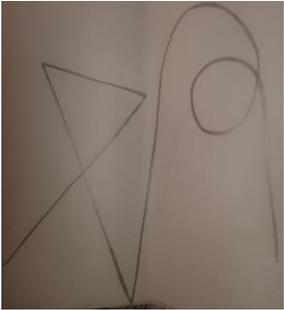
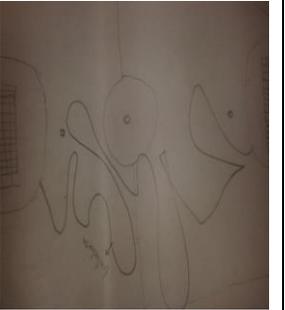
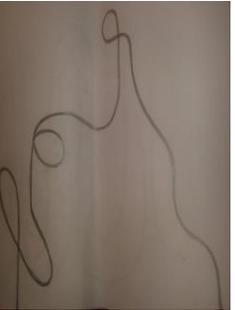
<i>Actividad.</i>	<i>Niños que presentan alto rendimiento alto en el área de CN.</i>			<i>Niños que presentan bajo rendimiento alto en el área de CN.</i>		
	<i>Francisco.</i>	<i>Xiomara.</i>	<i>Yeison.</i>	<i>Yajaira.</i>	<i>Juan David.</i>	<i>Valeria.</i>

<p>Anexo 5.2.12.1.</p> <p><i>Elaborar un plano evidenciando en el los conceptos abordados</i></p>	<p>Anexo 5.2.12.2.</p> 	<p>Anexo 5.2.12.3.</p> 	<p>Anexo 5.2.12.4.</p> <p>“El dueño en su moto va junto a su hija y el señor quiere ir a ver los planos a ver cómo va a quedar su casa nueva y en cuanto tiempo se demoran para pasarse porque la quiere rápido. El arquitecto le responde para el año entrante y el señor dice bueno y de cuantos metros la piscina</p>	<p>Anexo 5.2.12.5.</p> 	<p>Anexo 5.2.12.6.</p> 	<p>Anexo 5.2.12.7.</p> 
---	--	---	--	--	--	--

<i>Observaciones.</i>	<p>Actividad grupal / Tuvo lugar después del uso de las distintas formas de enseñanza implementadas.</p> <p>Ningunos de los niños seleccionados para el estudio de caso trabajaron juntos</p> <p>En este ejercicio los niños aplicaron en mayor medida los conceptos de trayectoria, distancia y rapidez.</p>
-----------------------	---

Anexo 5.2.13. Sesión 15.

<i>Actividad.</i>	<i>Niños que presentan alto rendimiento alto en el área de CN.</i>			<i>Niños que presentan bajo rendimiento alto en el área de CN.</i>		
	<i>Francisco.</i>	<i>Xiomara.</i>	<i>Yeison.</i>	<i>Yajaira.</i>	<i>Juan David.</i>	<i>Valeria.</i>

<p><i>Anexo 5.2.13.1.</i></p> <p><i>Diseñar una trayectoria para que un grupo rival la recorra</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.13.2.</i></p> 	<p><i>Anexo 5.2.13.3.</i></p> 	<p><i>Anexo 5.2.13.4.</i></p> 	<p><i>Anexo 5.2.13.5.</i></p> 	<p><i>Anexo 5.2.13.6.</i></p> 	<p><i>Anexo 5.2.13.7.</i></p> 
<p><i>Observaciones.</i></p>	<p>Actividad grupal / Tuvo lugar después del uso de las distintas formas de enseñanza implementadas.</p> <p>Ningunos de los niños seleccionados para el estudio de caso trabajaron juntos</p>					

Anexo 5.2.14. Sesión 16.

	<i>Niños que presentan alto rendimiento en el área de CN.</i>			<i>Niños que presentan bajo rendimiento en el área de CN.</i>		
<i>Actividad / Responder las siguientes preguntas.</i>	<i>Francisco.</i>	<i>Xiomara.</i>	<i>Yeison.</i>	<i>Yajaira.</i>	<i>Juan David.</i>	<i>Valeria.</i>

<p><i>Anexo 5.2.14.1. ¿Que llega a tu mente cuando escuchas la palabra movimiento? Responde, escribe un ejemplo y si lo crees necesario, realiza un dibujo al respecto</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.14.2. “Yo voy a definir mi movimiento así. Yo voy en un carro y estoy reposo porque estoy sentado pero estoy en movimiento porque muevo mis manos y mis pies”.</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.14.3. “Es el cambio de posición de un objeto con respecto a otro que se considera fijo”.</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.14.4. “Cuando escribo y cuando juego futbol”.</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.14.5. “El movimiento es el cambio de posición de un objeto con respecto a otro que se considera fijo”.</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.14.6. “Que es cuando uno hace cosas, se mueve”.</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.14.7. “El movimiento es que uno se mueve de un lugar a otro”.</i></p>
--	--	--	---	--	---	---

<p><i>Anexo 5.2.14.8.</i></p> <p><i>¿Que llega a tu mente cuando escuchas la palabra reposo? Responde, escribe un ejemplo y si lo crees necesario, realiza un dibujo al respecto</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.14.9.</i> “Yo voy en un carro y yo voy manejando y estoy en movimiento y a la vez en reposo”</p>	<p><i>Anexo 5.2.14.10.</i></p> <p>“Ejemplo: Yo estoy en un carro y el carro va en movimiento mientras yo estoy en reposo”.</p>	<p><i>Anexo 5.2.14.11.</i></p> <p>“Cuando uno va en cicla y está en reposo”</p>	<p><i>Anexo 5.2.14.12.</i></p> <p>“Es cuando una está en un carro y uno está en reposo y el carro hace un movimiento – ejemplo-, cuando salta hace que uno haga un movimiento mientras esta en reposo”.</p>	<p><i>Anexo 5.2.14.13.</i></p> <p>“Reposo es como uno ir en bus y en reposo”.</p>	<p><i>Anexo 5.2.14.14.</i></p> <p>“El reposo es cuando algo tiene que estar en reposo para que algún objeto que está en movimiento se pueda mover”.</p>
--	--	--	---	---	---	---

<p>Anexo 5.2.14.15.</p> <p><i>¿Que llega a tu mente cuando escuchas la palabra trayectoria?</i></p> <p><i>Responde, escribe un ejemplo y si lo crees necesario, realiza un dibujo al respecto</i></p>	<p>Anexo 5.2.14.16.</p> <p>“Es el rastro cuando caminas o te mueves”.</p>	<p>Anexo 5.2.14.17. “La definición de la trayectoria es que cuando yo camine siempre voy a hacer una forma”.</p>	<p>Anexo 5.2.14.18.</p> <p>“Es el rastro que dejamos”.</p>	<p>Anexo 5.2.14.19.</p> <p>“Es cuando usted camina y hace una trayectoria”.</p>	<p>Anexo 5.2.14.20.</p> <p>“Es como el rastro que deja uno al moverse”.</p>	<p>Anexo 5.2.14.21.</p> <p>“La trayectoria es cuando uno tiene un camino deja marcas imaginarias”.</p>
---	---	--	--	---	---	--

<p><i>Anexo 5.2.14.22.</i></p> <p><i>¿Qué tipos de trayectoria hay?</i></p> <p><i>Responde, escribe un ejemplo y si lo crees necesario, realiza un dibujo al respecto</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.14.23.</i></p> <p>“Los tipos de trayectoria son: Curvilínea, rectilínea, irregular, regular, parabólica”.</p>	<p><i>Anexo 5.2.14.24.</i></p> <p>“Curvilínea, rectilínea, curvas líneas, parabólicas”.</p>	<p><i>Anexo 5.2.14.25.</i></p> <p>“Recta, rectilínea, curvilínea, curva y parabólica”.</p>	<p><i>Anexo 5.2.14.26.</i></p> <p>“Curvilínea, Rectilínea, Parabólica”.</p>	<p><i>Anexo 5.2.14.27.</i></p> <p>“El rastro, las curvas”.</p>	<p><i>Anexo 5.2.14.28.</i></p> <p>“Rectilia, Curvilia, Redonda, parabólica”</p>
---	---	--	--	--	--	--

<p><i>Anexo 5.2.14.29.</i></p> <p><i>¿Que llega a tu mente cuando escuchas la palabra distancia?</i></p> <p><i>Responde, escribe un ejemplo y si lo crees necesario, realiza un dibujo al respecto</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.14.30.</i> “La distancia para mi es: Yo estoy en el colegio y mi mamá y papá están en la casa y mi casa queda a 5 cuadras”.</p>	<p><i>Anexo 5.2.14.31.</i></p> <p>“Ejemplo: Que uno empieza en un punto inicial y termina en el punto final”.</p>	<p><i>Anexo 5.2.14.32.</i></p> <p>“Distancia es lo que mide la trayectoria”</p>	<p><i>Anexo 5.2.14.33.</i></p> <p>“La distancia es estar lejos de algo o de alguien”.</p>	<p><i>Anexo 5.2.14.34.</i></p> <p>“Es unas rayas que uno mide uniéndolos con puntos”.</p>	<p><i>Anexo 5.2.14.35.</i></p> <p>“La distancia es cuando yo estoy en mi casa y mi hermana en el colegio eso es una distancia y mide”.</p>
--	---	---	---	---	---	--

<p><i>Anexo 5.2.14.36.</i></p> <p><i>¿Que llega a tu mente cuando escuchas la palabra desplazamiento?</i></p> <p><i>Responde, escribe un ejemplo y si lo crees necesario, realiza un dibujo al respecto</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.14.37.</i> “El desplazamiento es: Yo estoy en el colegio y me desplazo a mi casa. Para obtener el dato mido con mis huellas y tomo la medida”.</p>	<p><i>Anexo 5.2.14.38.</i> “Que uno se mueve de un lado para otro”.</p>	<p><i>Anexo 5.2.14.39.</i> “El desplazamiento es cuando me desplazo de un lugar a otro”.</p>	<p><i>Anexo 5.2.14.40.</i> “El desplazamiento es desplazarnos de un lado a otro”.</p>	<p><i>Anexo 5.2.14.41.</i> “El desplazamiento es lo que se mueve”.</p>	<p><i>Anexo 5.2.14.42.</i></p> <p>“El desplazamiento es cuando cuenta los pasos y se obtiene cuando uno se desplaza”.</p>
---	--	---	--	---	--	---

<p><i>Anexo 5.2.14.43.</i></p> <p><i>¿Qué diferencias encuentras entre distancia y desplazamiento?</i></p> <p><i>Responde, escribe ejemplos y si lo crees necesario, realiza un dibujo al respecto</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.14.44.</i></p> <p>“Yo encuentro que el desplazamiento es caminar y la distancia es estar muy lejos de una persona”.</p>	<p><i>Anexo 5.2.14.45.</i></p> <p>“No sé”.</p>	<p><i>Anexo 5.2.14.46.</i></p> <p>“La diferencia que yo encuentro es porque distancia es cuando yo estoy lejos de una parte y desplazamiento es cuando yo me desplazo de un lugar a otro”.</p>	<p><i>Anexo 5.2.14.47.</i></p> <p>“Que distancia es estar lejos de alguien o de algo y que desplazamiento es estar desplazándonos de un lado a otro”.</p>	<p><i>Anexo 5.2.14.48.</i></p> <p>“Distancia es largo y desplazamiento que se mueve”.</p>	<p><i>Anexo 5.2.14.49.</i></p> <p>“Es cuando mi papa estuviera en una distancia lejana y a la vez me voy desplazando”.</p>
--	---	--	--	---	---	--

<p><i>Anexo 5.2.14.50. ¿Que llega a tu mente cuando escuchas la palabra rapidez? Responde, escribe un ejemplo y si lo crees necesario, realiza un dibujo al respecto</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.14.51. “Es el tiempo que recorres”</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.14.52. “A ir rápido”.</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.14.53. “La rapidez es cuando yo estoy muy rápido andando”.</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.14.54. “Es la rapidez de alguien”</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.14.55. “Como a carros”.</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.14.56. “La rapidez es cuando uno corre”.</i></p>
--	--	---	--	---	---	--

<p><i>Anexo 5.2.14.57.</i></p> <p><i>¿Que llega a tu mente cuando escuchas la palabra velocidad?</i></p> <p><i>Responde, escribe un ejemplo y si lo crees necesario, realiza un dibujo al respecto.</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.14.58.</i> “La velocidad relaciona los espacios”</p>	<p><i>Anexo 5.2.14.59.</i> “Algo que va veloz”.</p>	<p><i>Anexo 5.2.14.60.</i> “Relaciona entre el espacio recorrido y el tiempo”</p>	<p><i>Anexo 5.2.14.61.</i> “Es ir algo muy veloz”</p>	<p><i>Anexo 5.2.14.62.</i> “Velocidad es como 100 km por hora”.</p>	<p><i>Anexo 5.2.14.63.</i> “La velocidad de un carro que tiene que avanzar de 30 km de velocidad”.</p>
---	--	---	---	---	---	--

<p><i>Anexo 5.2.14.64. ¿Qué diferencias encuentras entre rapidez y velocidad? Responde, escribe ejemplos y si lo crees necesario, realiza un dibujo al respecto</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.14.65. La diferencia es que la rapidez es un poco más lenta que la velocidad y la velocidad es que es más rápido que la rapidez”</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.14.66. “El nombre”.</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.14.67. “La velocidad es que yo voy rápido y rapidez es el tiempo que yo me demoro”.</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.14.68. “Que la rapidez es de alguien lento o rápido y la velocidad es algo que va muy veloz”.</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.14.69. “Que rapidez es como correr y velocidad andar rápido”.</i></p>	<p><i>Anexo 5.2.14.70. “Que en rapidez es como la rapidez de las personas y la velocidad es de los carros”.</i></p>
---	--	---	---	---	---	---

<p>Anexo 5.2.14.71. <i>¿Crees que los videojuegos te sirvieron para aprender física? ¿Por qué? ¿Qué cosas aprendiste con la ayuda de estos?</i></p>	<p>Anexo 5.2.14.72. “Si me sirvieron los videojuegos y mucho”.</p>	<p>Anexo 5.2.14.73. “Yo aprendí a medir la trayectoria y como hacer a la misma vez movimiento y reposo”.</p>	<p>Anexo 5.2.14.74. “Si porque en los videojuegos hay cosas de rapidez y velocidad”.</p>	<p>Anexo 5.2.14.75. </p>	<p>Anexo 5.2.14.76. “Creo que sí. Aprendí a concentrarme más”.</p>	<p>Anexo 5.2.14.77. </p>
<p>Observaciones.</p>	<p>Aplicación del instrumento de evaluación-Formato 2. Actividad individual / Tuvo lugar después del uso de las distintas formas de enseñanza implementadas.</p>					

Anexo 5.3. Videograbaciones

El presente anexo recoge las transcripciones de las videograbaciones que se realizaron a lo largo de todo el proceso, a los estudiantes seleccionados para el estudio de caso. Así pues, aparecen tanto aquellas que representan ejercicios de socialización de actividades, hasta las que dan cuenta de discusiones generadas en los grupos de trabajo durante la ejecución de talleres; se encuentran también, las verbalizaciones y conversaciones espontáneas que tuvieron lugar en ciertos momentos de todo el ejercicio. Todas estas transcripciones, categorizadas mediante el uso de colores, y siguiendo la lógica que se encuentra a continuación:

1. **Color rojo:** Uso de videojuegos en el campo educativo
2. **Color azul:** Enseñanza de la física:
3. **Color amarillo:** Construcción discursiva del conocimiento científico relacionado con la física

Anexo 5.3.1 Sesión 7.

<i>Actividad.</i>	<i>Niños que presentan alto rendimiento en el área de CN.</i>			<i>Niños que presentan bajo rendimiento en el área de CN.</i>		
		<i>Francisco.</i>	<i>Xiomara.</i>	<i>Yeison.</i>	<i>Yajaira.</i>	<i>Juan David.</i>

<p><i>Anexo 5.3.1.1. Socialización sobre definición dada a conceptos de sistema de referencia y trayectoria, aplicada a videojuegos usados</i></p>	<p><i>Anexo 5.3.1.2. “Súper Mario 3d curva, el otro Súper Mario recto, Sprinter recto también, y cómo se llama el otro... Road, Road Fighter es derecho, digo, recto.”</i></p> <p>[Trayectoria] La que es curva, recta... Los rastros que dejamos al caminar, los rastros que dejan los</p>	<p><i>Anexo 5.3.1.3. “Uno mientras hace un movimiento hace una forma”</i></p>	<p><i>Anexo 5.3.1.4.</i></p> 	<p><i>Anexo 5.3.1.5. “Jugamos Súper Mario, carreras extremas y Sprinter. En súper Mario era circular, el de Sprinter era recto y el de, el de carreras extremas era curvilíneo”</i></p> <p>[Sistema de referencia] Que se refiere al movimiento y al reposo</p>	<p><i>Anexo 5.3.1.6. “Jugamos Súper Mario Kart, Sprinter, los juegos extremos... Recta en Sprinter, en súper Mario kart curvas igual que en juegos extremos.”</i></p> <p><u>Por ejemplo en súper Mario Kart, que él va en el carro y está en movimiento, pero también está quieto.</u></p>	<p><i>Anexo 5.3.1.7. “En Sprinter es recta, en carreras callejeras curvilínea, carreras extremas curvilínea”</i></p> <p>[Sistema de referencia] es cuando a la vez hacemos un movimiento y a la vez estamos en reposo”</p>
--	---	---	--	---	--	--

<i>Observaciones.</i>	Actividad grupal / Tuvo lugar después del uso de las distintas formas de enseñanza implementadas. La voz de Yeison no aparece en la videograbación					

Anexo 5.3.2. Sesión 11.

<i>Actividad .</i>	<i>Niños a los que se les aplicó este instrumento en esta sesión: Xiomara, Yajaira y Valeria.</i>
--------------------	---

<p>Anexo 5.3.2.1. Resolución de taller para la aplicación de conceptos abordados</p>	<p>Anexo 5.3.2.2. “Ay pues la distancia es lo que mide la trayectoria” Valeria, Es la línea imaginaria que indica el... <u>“Es la trayectoria”</u> Valeria y Yajaira. “Relaciona el desplazamiento con el tiempo... “Es sistema de referencia” Yajaira, “ese no es” Valeria. “Es lo que uno tiene en cuenta para decir que algo está en reposo o en movimiento...” ¿qué es eso?” Yajaira. “El desplazamiento es éste: Relaciona la posición inicial con la posición de final” Xiomara. Relaciona la distancia con el... con el tiempo “yo creo que esa es la veloociidad... ah no”</p> <p>*Leen repetidamente las opciones sin saber cómo resolver la actividad*</p> <p>(Después)</p> <p>“Lo que relaciona la posición inicial con la posición final si es el desplazamiento” Valeria, “Ya lo había dicho” Xiomara, “Yo creo que no es” Yajaira. “La trayectoria es lo que mide, digo, la distancia es lo que mide la trayectoria; esa es” Xiomara...</p> <p>Distancia, esto está bueno, es lo que mide la trayectoria, trayectoria, es la línea imaginaria... Yajaira. Entonces, relaciona el desplazamiento con el tiempo, “¿es el sistema de referencia?” Yajaira, “ajá” Xiomara, “ajá, ajá, ajá” Valeria... Es lo que uno tiene en cuenta para decir si algo... “¿sistema de referencia es ese?” Yajaira “¿esta?” Valeria, “sí” Yajaira; y “la velocidad? La velocidad? La velocidad?” Valeria; y rapidez? “Es lo de distancia y tiempo” Xiomara; “ah! Entonces sólo queda velocidad para la que falta” Valeria.</p> <p>2.</p> <p>La velocidad se relaciona con el desplazamiento “¿es falso o verdadero?” Valeria. “Profe, ¿nos dice la primera?” Yajaira... <u>“Aquí es una V”</u> Yajaira.</p> <p>*Valeria se queja de que la dejan trabajando sola mientras escribe respuestas en el taller* “Es que usted no nos pregunta”</p>
--	---

<i>Observaciones.</i>	Actividad grupal / Tuvo lugar después del uso de las distintas formas de enseñanza implementadas. Las tres niñas seleccionadas para el estudio de caso trabajaron juntas en esta sesión así como los tres niños, pero la videograbación de estos últimos se perdió.
-----------------------	--

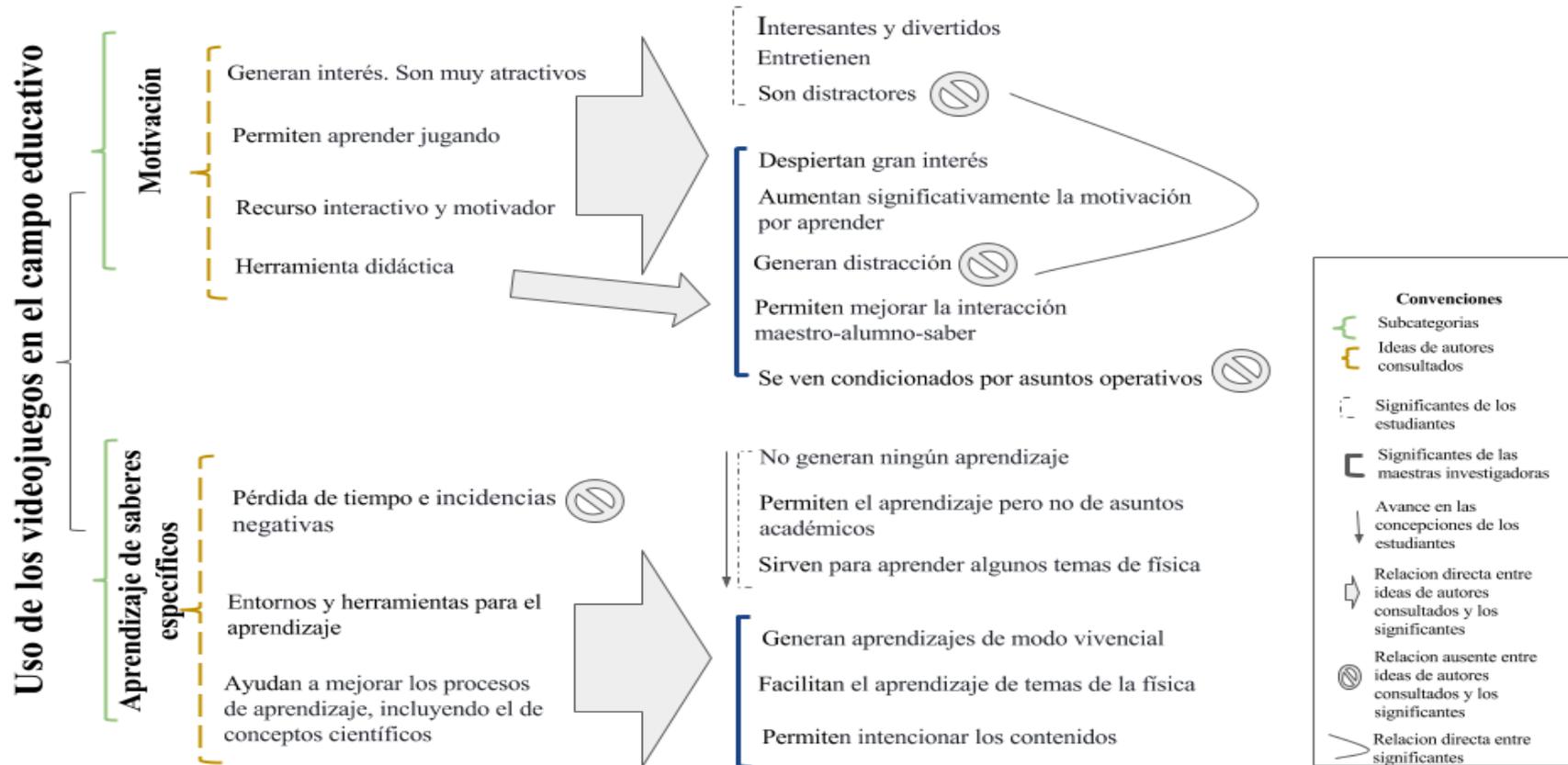
Anexo 6. Instrumentos utilizados para la triangulación de datos

En este anexo aparecen los instrumentos que fueron utilizados para la triangulación de los datos, surgidos de los anteriores instrumentos usados para la recolección de información. Así pues, aparecen las redes sistémicas que tal como se mencionó en el apartado del diseño metodológico, orientaron los hallazgos relativos a la primera y a la tercera categoría objeto de análisis, así como la que orientó los hallazgos que permiten dar respuesta al objetivo general de esta investigación. De igual forma, aparecen los cuadros comparativos que reúnen las construcciones verbales y no verbales, generadas a nivel individual y grupal, por los niños seleccionados para el estudio de caso.

Valga aclarar que como instrumentos formales para sistematizar información en una investigación, tanto las redes sistémicas como los cuadros

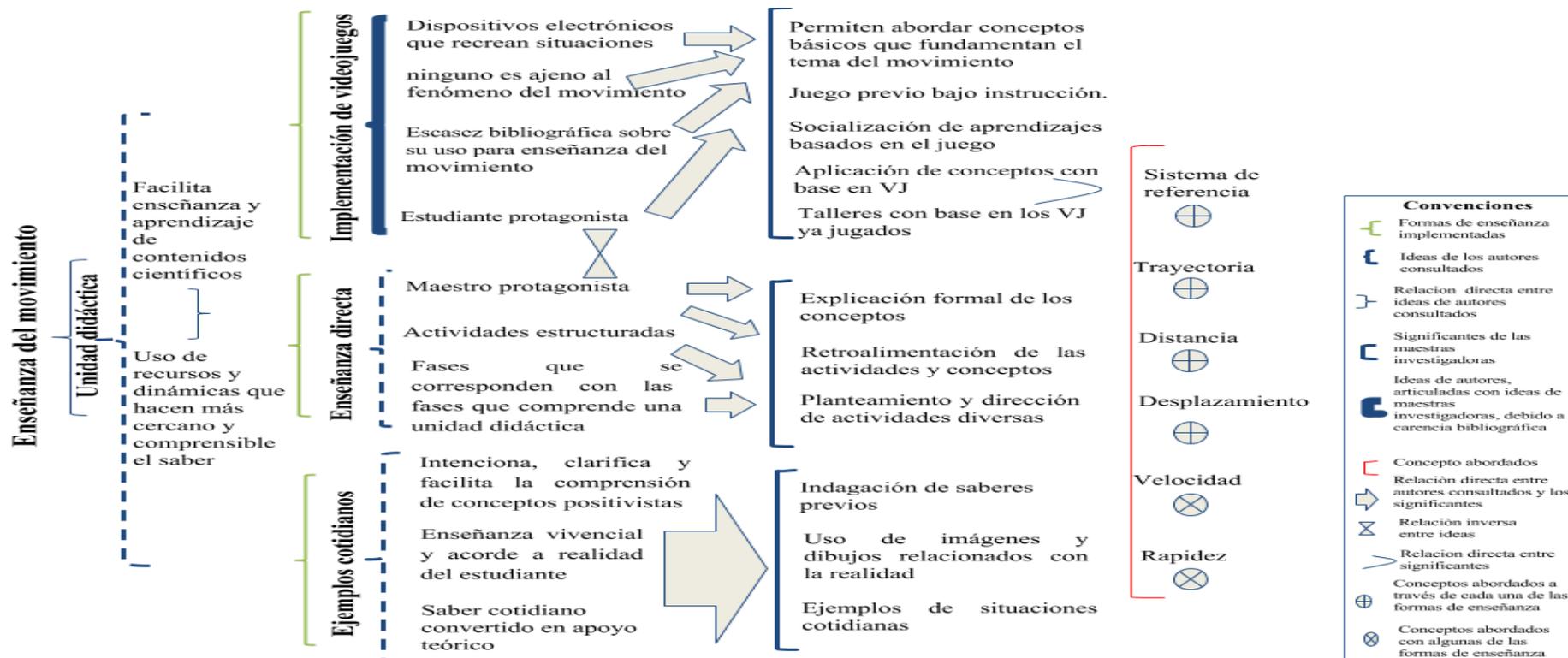
comparativos, resultan ser herramientas visuales que permiten organizar la información y hacerla más comprensible y fácil de visualizar. En el caso de las redes sistémicas, su función particular es la de recoger información que permita estudiar las construcciones, que asumen el nombre de significantes, desde distintos puntos de vista. Adicionalmente, permite evidenciar las relaciones de dependencia e interdependencia entre la información que en ellas se expresa. (Jaume, Jorba y Sanmartí, 1994). Mientras que los cuadros comparativos permiten por medio de sus columnas y filas, establecer relaciones de semejanzas y diferencias (Fingermann, 2010).

Anexo 6.1. Red sistémica primera categoría



Red sistémica 1. Guía para el análisis orientado a dar respuesta al primer objetivo específico del ejercicio investigativo

Anexo 6.2. Red sistémica segunda categoría



Red sistémica 2. Guía para el análisis orientado a dar respuesta al segundo objetivo específico del ejercicio investigativo

Anexo 6.3. Cuadros comparativos tercera categoría

Construcción discursiva del conocimiento científico	Admite construcciones ligadas a la lógica de cada estudiante				Admite significados compartidos			
	Construcción individual				Construcción colectiva			
Teoría didáctica	Admite construcciones discursivas ligadas al saber cotidiano (Antes)		Da consecución a construcciones discursivas ligadas a la lógica disciplinar-escolar (Después)		Admite construcciones discursivas ligadas al saber cotidiano (Antes)		Da consecución a construcciones discursivas ligadas a la lógica disciplinar-escolar (Después)	
Conceptos abordados	Construcción verbal	Construcción no verbal	Construcción verbal	Construcción no verbal	Construcción verbal	Construcción no verbal	Construcción verbal	Construcción no verbal
Sistema de referencia		<p>➤ “La palabra movimiento se significa por ejemplo cuando una</p>	<p>➤ Reposo y movimiento</p> <p>➤ Estar en reposo y al mismo tiempo</p>	<p>➤ Tiene que ver con reposo y movimiento</p> <p>■ Reposo y movimiento</p>	<p>➤ Estar quieto y que algo lo esté moviendo</p> <p>■ Estar en</p>		<p>➤ Estar quieto y que lo estén moviendo</p> <p>■ Cuando hacemos un</p>	<p>➤ </p> <p>■ Hacer reposo y movimiento a la</p>

		<p>persona sale a caminar o a trotar”</p> <p>➤ Por ejemplo la palabra reposo se significa cuando una persona se enferma y le dice que tiene que guardar repo no se puede mover se tiene que</p>	<p>en movimiento</p> <p> </p> <p>➤ Reposo y movimiento</p>	<p>➤ Reposo y movimiento</p>	<p>reposo y que lo estén subiendo y bajando</p> <p>➤ Estar quieto y que lo estén moviendo</p>		<p>movimiento y a la vez estamos en reposo</p> <p>➤ Estar quieto y que algo se esté moviendo</p>	<p>misma vez</p> <p>➤ </p>
--	--	---	--	------------------------------	---	--	--	---

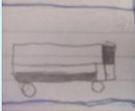
quedar en la
cama”

El
movimiento de
la tierra

El reposo
de la luna

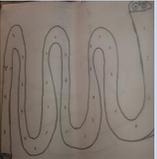


“Es
cuando como y
se descansa
media hora”

<p>Trayectoria</p>		<p>  No sé  No sé   </p>	<p>  El rastro que dejamos  Los rastros que dejan los carros  Cuando uno camina forma una forma  Implica que haya movimiento </p>	<p>  Es el punto en común entre distancia y desplazamiento “Por qué en todos dos siempre que ir una trayectoria”.  La forma que uno hace o “forma” al desplazarse, al </p>			<p>  El rastro que dejan las personas y los animales  Una forma que se hace  La forma que se hace cuando se hace un movimiento  Línea imaginaria </p>	<p>  Andar y dejar marca  La forma que se hace al hacer un movimiento  Algo que se forma: La trayectoria se forma cuando el balón se encesta. </p>

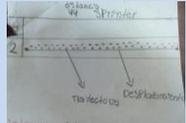
				<p>caminar, al moverse</p> <p> </p>			<p> La forma que uno deja</p>	
Tipos de trayectoria	<p></p>	<p> No sé</p> <p> No sé</p> <p> Metro, bus, avión, taxi, metro cable</p> <p></p> <p></p> <p></p>	<p> Rectas, curvas o curvilíneas, circulares</p> <p> </p> <p> Curvilínea</p>	<p> Curvilínea, rectilínea, irregular, regular, parabólica</p> <p> Dependen de la forma que tengan</p> <p> Curvilínea, rectilínea,</p>	<p></p>	<p></p>	<p> Rectilínea y circular</p> <p> Recta, curvilínea</p> <p> Curvilínea</p>	<p> Derecha-recta, curviada-curva, curvilínea</p> <p> Recta, curvi-recta, irregular</p> <p></p> <p></p> <p></p> <p></p> <p> </p>

		    <p>“El carro cuando hace el seco deja rastro negro”</p> 		<p>curvas líneas, parabólica</p>  <p>Recta, rectilínea, curvilínea, curva y parabólica</p>				 <p>“Rectilínea”</p>   <p>“La trayectoria es rectilínea”</p>   <p>“La trayectoria de la carretera es curvilínea”</p>
--	--	---	--	---	--	--	--	--

								  
--	--	--	--	--	--	--	--	--

<p>Distancia</p>	<p>➤ La distancia de la casa al colegio (Espacio entre dos lugares)</p> <p>■ Algo que está lejos</p> <p>■ Estar separados</p>	<p>➤ Estar distante de algo</p> <p>■ Algo que está lejos</p> <p>■ Estar lejos de una persona</p>	<p>➤  Medir lo que uno camina</p> <p>■ Lo que mide la trayectoria</p> <p>■ Se usan medidas. Tiene cosas de metros</p>	<p>➤ “Mi casa queda a cinco cuadras”.</p> <p>➤ “Se puede medir por baldosas y pasos”.</p> <p>■ “Medir el espacio entre lugares u objetos”</p> <p>■ Estar con una persona tan siquiera a 1 cm</p>	<p>➤  Estar separados</p> <p>■ </p>	<p></p>	<p>➤ Puede ser estar lejos o cerca</p> <p>■ Lo que mide la trayectoria</p> <p>■ </p>	<p>➤  Estar lejos</p> <p>■ Tiene que ver con longitud: “14 cm”.</p> <p>➤ “[La cancha] 10 m”.</p> <p></p> <p>■ “[La calle] 50 m” “18 mt”</p> <p>■ “[La piscina] 17 mt” “23 kt”.</p>
-------------------------	---	--	--	--	---	--	---	--

				<p>Es lo que mide la trayectoria</p> <p>Lo que mide el espacio entre dos cosas</p>				 <p>“Toda la piscina 4m de largo, 3m de ancho. El baño 2m. Las piezas 2m de lado a lado y la carretera mide 190m y la cocina de 5m”.</p>
Desplazamiento	<p>Move</p> <p>Stay</p>	<p>Move</p> <p>Move from one side to another</p>	<p>Stay</p> <p>Stay</p>	<p>“El desplazamiento es: Yo estoy en</p>	<p>Stay</p> <p>Stay</p>	<p>Stay</p>	<p>Stay</p> <p>Stay</p> <p>Stay</p>	<p>Stay</p>

	<p>  Moverse de un lado a otro </p>	<p>  Movimiento. Moverse a otro lugar </p> <p>  Desplazarse a otro lugar </p>	<p>  un punto final e inicial </p> <p>   </p>	<p>  el colegio y me desplazo a mi casa. Para obtener el dato mido con mis huellas y tomo la medida”</p> <p>  </p> <p>  </p> <p>  Empieza en un punto inicial y termina en el punto final </p>	<p>  movimiento </p>	<p>  </p>	<p> punto inicial y final </p> <p>  Hay una línea que no puede tener cualquier forma, la línea es derecha. </p>	
--	--	---	--	--	---	--	--	--

				<ul style="list-style-type: none"> ▶ 				
Rapidez	<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Hacer algo rápido. Urgente. Se refiere a las personas Rápido ▶ Usar toda la energía y poder correr 	<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ “Es el tiempo que recorres” Ir Rápido ▶ Cuando me desplazo de un lugar a otro 	<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ No es algo rápido ▶ Implica recorrer un espacio en determinado tiempo que no necesariamente se hace rápido 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ ▶ Tiene que ver con el tiempo: “Sobre cuanto se demora para enestar”. ▶ “Rapidez 80 km/h”. 	

								  “10 km/h”
Velocidad		 Algo que va a demasiada velocidad. Se refiere a los carros”  Rápido 		 Relaciona los espacios  Algo que va veloz  Relaciona entre el espacio recorrido y el				 Llegar a un destino velozmente  Mide el tiempo recorrido  Muestra donde uno va

		Correr más rápido		tiempo				 
--	--	----------------------	--	--------	--	--	--	---

Cuadro 1. Construcciones discursivas de los estudiantes que presentan alto rendimiento académico en el área de ciencias naturales

Convenciones.

 Francisco
  Xiomara
  Yeison
  Concepto de acuerdo al cual no se evidencia el tipo de construcción discursiva

señalado

Avance de ideas previas al uso de ejemplos generados a partir de situaciones cotidianas y/o al uso de los videojuegos



Avance de fase de estructuración a fase de aplicación

Anexo 6.4.

Construcción discursiva del conocimiento científico	Admite construcciones ligadas a la lógica de cada estudiante				Admite significados compartidos			
	Construcción individual				Construcción colectiva			
Teoría didáctica	Admite construcciones discursivas ligadas al saber cotidiano (Antes)		Da consecución a construcciones discursivas ligadas a la lógica disciplinar-escolar (Después)		Admite construcciones discursivas ligadas al saber cotidiano (Antes)		Da consecución a construcciones discursivas ligadas a la lógica disciplinar-escolar (Después)	
Conceptos abordados	Construcción verbal	Construcción no verbal	Construcción verbal	Construcción no verbal	Construcción verbal	Construcción no verbal	Construcción verbal	Construcción no verbal
Sistema de referencia		   “ Movimiento	 Movimiento y reposo  Tiene que ver con el reposo y el	 Estar en un carro en reposo y que el carro se mueva  Ir en bus y	 Estar quieto y que lo estén moviendo  		 Se refiere a movimiento y reposo  Estar en movimiento y	 Se refiere a movimiento y reposo  

		<p>de jugar. Yo pienso que si te dañás el cerebro no podrías jugar ni hacer ejercicio”</p> <p>“Yo pienso que cuando comes tienes que reposar o si corres o te acuestas puedes vomitar. Y si</p>	<p>movimiento</p> <p>▼ Movimiento y reposo</p>	<p>que lo muevan</p> <p>▼ Algo tiene que estar quieto para que algo pueda moverse</p>	<p>▼ </p>		<p>quieto a la vez</p> <p>▼ Cuando hacemos un movimiento y a la vez estamos en reposo</p>	<p>▼ Hacer reposo y movimiento a la misma vez</p>
--	--	---	--	---	--	--	---	---

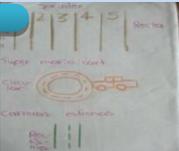
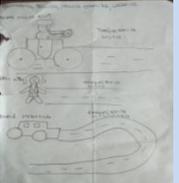
		<p>no reposas no te aprovecha la comida”</p> <p>▲ “Es un temblor”</p> <p>▲ “Reposo es para dar reposo la comida”</p> <p>▼ Movimiento de hacer ejercicio”</p> <p>▼ Que se me</p>						
--	--	---	--	--	--	--	--	--

		baje la comida”						
Trayectoria	   El camino  	 “No sé qué significa”  “Es el camino”  “No sé de qué se trata”	   “El camino que uno camina”  	 Caminar y hacer una trayectoria  “Línea imaginaria que nosotros dejamos”  El rastro, las curvas.  Las marcas			 Moverse de un lado a otro y dejar una marca  Línea imaginaria del movimiento  Los rastros que uno deja  La forma que se hace cuando	 Desplazarnos de un lado a otro dejando rastros  La forma que se hace al hacer un movimiento

imaginarias que
se dejan en un
camino

se hace un
movimiento

▼ Línea
imaginaria

Tipos de trayectoria		<p> No sé</p> 	<p> </p> <p> Circulares, rectas y curvilíneas</p> <p></p>	<p> Curvilínea, rectilínea, parabólica</p> <p></p> <p>Recta, curvi recta, curvilínea</p> 			<p> Rectas, rectilíneas, circulares, curvas, irregulares</p> <p></p> <p> Recta, curvas</p> <p> Recta, curvilínea</p>	<p> Irregular</p>  <p> Recta, curvi recta, curvilínea</p> <p> Recta, curvilínea, curvi recta, irregular</p> 
		<p> “Es una parte del camino”</p> <p></p> 	<p> Rectilínea, redonda,</p>	<p> Recta, curvilínea</p>				

		<p>▼ “No sé que significa la palabra trayectoria”</p> <p>▼</p> 		parabólica				<p>● “La trayectoria [de la calle] es rectilínea”</p>  <p>▲ “ [La trayectoria de la calle es] Recta”</p> 
--	--	--	--	------------	--	--	--	---

▼ “La trayectoria [de la calle] es recta”



								
Distancia	<p>● Estar separados</p> <p>▲ ●</p> <p>▼ ●</p>	<p>● Cuando nos separan. Coger distancia</p> <p>▲ Metros de distancia</p> <p>▼ Tomar distancia. Separarse</p>	<p>● Estar separados</p> <p>▲ El espacio que uno deja cuando se mueve</p> <p>▲ Son los pasos o lo que mida</p>	<p>● Estar lejos de algo o de alguien</p> <p>▲ Es unas rayas que uno mide uniendo los puntos</p> <p>▼ El espacio entre dos</p>	<p>● Estar separados</p> <p>▲ ●</p> <p>▼ Estar separados</p>	<p>● ●</p> <p>▲ No es estar lejos. Hay distancia cuando se está a 1 cm</p> <p>▼ Requiere que haya que medir</p>	<p>● Estar lejos</p> <p>▲ “Es el centímetro de la distancia de un lado”.</p> <p>▼ Se refiere a longitud: “Entre la escuela y la casa son como 2 cuadras”</p>	

lugares

▼ Tiene
números que
muestran la
distancia

▼ Es algo que
mide

● “10 m”



▲ “Las casas
tienen 2 m de
distancia” “[La
calle] 5 m”

								 <p>▼ “Piscina 8 metros” “[La cancha] 2 metros”</p> 
--	--	--	--	--	--	--	--	--

Desplazamiento	<p>  Desplazarnos de un lado a otro </p> <p>  Irse desplazando de un lado a otro </p> <p>   </p>	<p>  Personas que pasan de un lugar a otro </p> <p>  Una persona que es desplazada </p> <p>  Ir de un lugar a otro </p>	<p>  Implica movimiento </p> <p>   </p> <p>    </p>	<p>  Desplazarnos de un lado a otro </p> <p>  </p> <p>  </p> <p>  El desplazamiento es lo que se mueve </p> <p>  </p> <p>  </p>	<p>  Estar en movimiento </p> <p>   </p> <p>  Estar en movimiento </p>	<p>   </p> <p>   </p> <p>  Es con una línea recta </p>	<p>  Ir de un lado a otro </p> <p>  Desplazarse de un lado a otro </p> <p>  Desplazarse de un lado a otro </p>
-----------------------	--	--	---	---	--	---	---

				<p>▼ Contar los pasos</p>				
<p>Rapidez</p>	<p>⊘</p>	<p>● Cuando saltas y te hacen pique</p> <p>▲ No ser lento. Mejorar la rapidez</p> <p>▼ Una moto que va rápido</p>	<p>⊘</p>	<p>● Es la rapidez de alguien.</p> <p>● Hay rapidez si alguien va lento o rápido</p> <p>▲ Se refiere “como a carros”</p>	<p>⊘</p>	<p>⊘</p>	<p>▼ Se relaciona con distancia y tiempo</p>	<p>● Ir rápido a veces y a veces no</p> <p>▲ Tiene que ver con el tiempo: “Llegar a la base en un tiempo límite”.</p>

▼ Cuando uno corre

▼ Es parecida a la velocidad

“La trayectoria es rectilinea. Los carros pueden ir rapido”.



▼ “20 km/h”



Velocidad	⊘	<ul style="list-style-type: none"> ● Cuando un carro mete velocidad. ● Es más rápida que la rapidez ▲ Un tipo de movimiento ▼ Tiene que ver con un carro 	⊘	<ul style="list-style-type: none"> ● Es ir en algo muy veloz ▲ Velocidad es como 100 km por hora ▼ Avanzar 	⊘	⊘	⊘	<ul style="list-style-type: none"> ● Se relaciona con una moto y con recorrer kilómetros ▲ 10 km por hora ▼ Ir veloz ▼ Mide el tiempo recorrido ▼ Muestra

								donde uno va
--	--	--	--	--	--	--	--	--------------

Cuadro 2. Construcciones discursivas de los estudiantes que presentan bajo rendimiento académico en el área de ciencias naturales

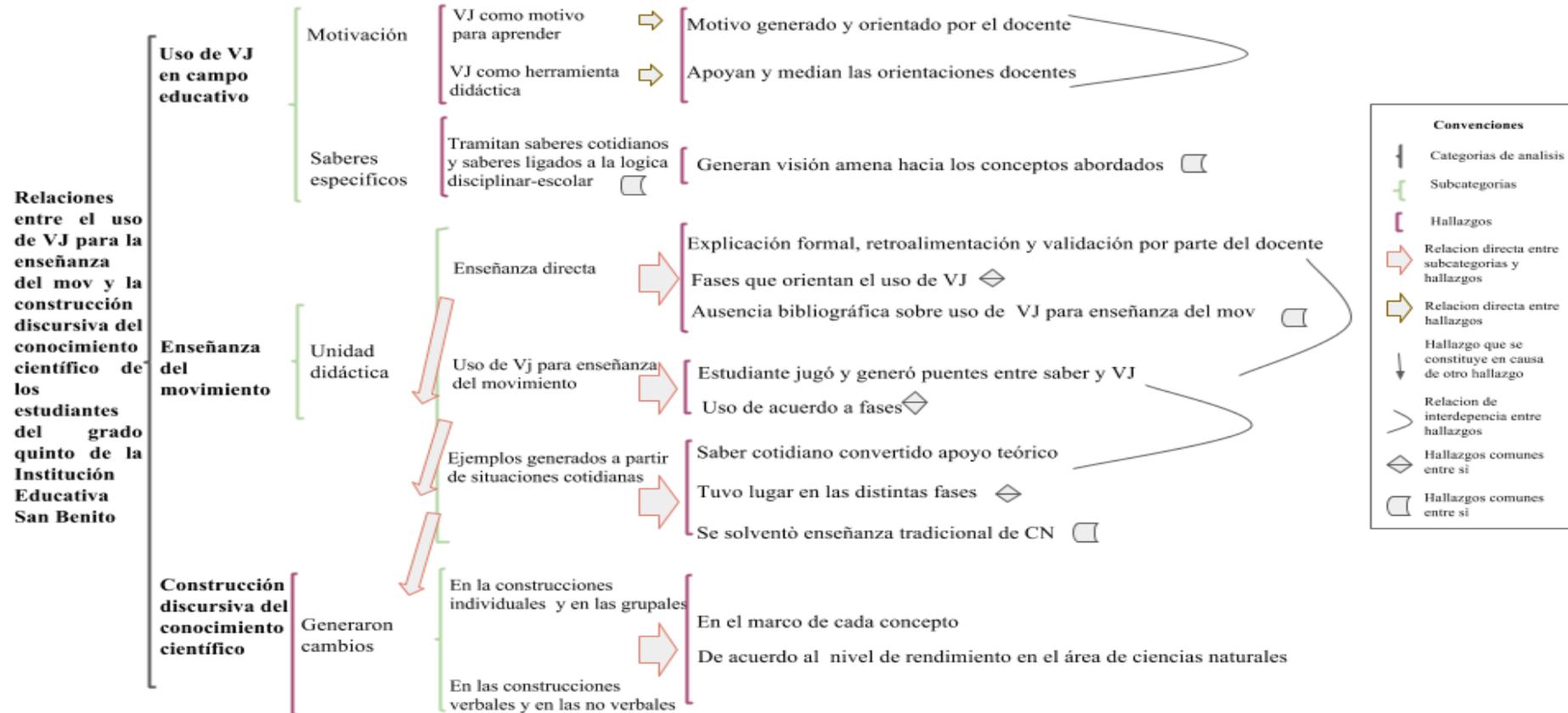
Convenciones:

 Yajaira
  Juan David
  Valeria
  Concepto de acuerdo al cual no se evidencia el tipo de construcción discursiva señalado

 Avance de ideas previas al uso de ejemplos generados a partir de situaciones cotidianas y/o al uso de los videojuegos

 Avance de fase de estructuración a fase de aplicación

Anexo 6.5



Red sistémica 3. Guía para el análisis orientado a dar respuesta al objetivo general del ejercicio investigativo

Anexo 7. Cuadro que sintetiza la lógica de la investigación

Título	Pregunta central	Objetivo	Pregunta orientadora	Objetivos específicos	Categorías	Subcategorías	Descriptorios	Preguntas
---------------	-------------------------	-----------------	-----------------------------	------------------------------	-------------------	----------------------	----------------------	------------------

<p>El uso de los VJ para la enseñanza a del mov (física) y sus relacione s con la construc ión discursiv a del conoci ento científico de los niños y</p>	<p>¿De qué manera el uso de videojuegos para la enseñanza del movimiento, se relaciona con las construccione s discursivas de los estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa San Benito?</p>	<p>Comprender las relaciones que se tejen entre el uso de los VJ para la enseñanza de la enseñanza de conceptos propios del movimiento y la construcción discursiva del conocimiento científico de los niños y niñas del grado quinto</p>	<p>¿Cuáles son las relaciones que se tejen entre el uso de los VJ para la enseñanza de los conceptos propios del movimiento y la construcción discursiva del conocimiento científico de los niños del grado quinto de la Institución Educativa San Benito?</p>	<p>1. Describir las posibilidades que presentan algunos VJ para el abordaje de conceptos básicos que fundamentan el tema del movimiento. 2. Explorar las unidades didácticas centradas en el uso de algunos videojuegos, como facilitadoras de</p>	<p>1. Uso de los videojuegos en el campo educativo 2.Enseñanza de la física 3.Construcción discursiva del conocimiento científico</p>	<p>-Sistema de referencia -Trayectoria -Distancia -Desplazamiento -Rapidez -Velocidad -Secuencias didácticas -Construcciones individuales -Construcciones colectivas -Construcciones verbales</p>	<p>Videojuegos: Son dispositivos electrónicos que recrean situaciones valiéndose de sonidos, imágenes y distintos efectos. A través de una consola o computadora, permiten a uno o varios jugadores tener una experiencia de juego, al tiempo que fomenta en ellos, el desarrollo de capacidades y</p>	<p>¿Qué potencialidades didácticas y pedagógicas tienen los VJ? ¿Se pueden generar procesos de enseñanza-aprendizaje en torno a este tema a través de videojuegos? ¿Qué formas tienen los niños de construir el conocimiento</p>
--	--	---	--	--	---	---	--	--



