

**Un acercamiento a los procesos de objetivación que emergen en la actividad con el So'ula
en torno al triángulo: una experiencia con estudiantes de grado sexto**

Mirza Milene Ochoa Mendoza

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Facultad de Ciencias y Educación

Maestría en Educación La Guajira

“Mule'esuka Ekirajia Pule Wajira”

Riohacha La Guajira, Colombia

Septiembre de 2021

**Un acercamiento a los procesos de objetivación que emergen en la actividad con el So'ula
en torno al triángulo: una experiencia con estudiantes de grado sexto**

Mirza Milene Ochoa Mendoza

20192584058

**Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar
al título de Magister en Educación con Énfasis en Educación Matemática**

Director

Wilson Jairo Pinzón Casallas

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Facultad de Ciencias y Educación

Maestría en Educación La Guajira

“Mule'esuka Ekirajia Pule Wajira”

Riohacha La Guajira, Colombia

Septiembre de 2021

Dedicatoria

A Dios, por darme la oportunidad de lograr una meta más en la vida.
A mi familia, hijos y esposo, por su amor, comprensión y su constante apoyo para seguir adelante.

Agradecimientos

A mi director Wilson Pinzón, por aceptar el compromiso de ser el director de mi tesis, por su apoyo, paciencia y constante dedicación y por brindarme todo su conocimiento.
A Wilson Gordillo, por sus orientaciones y sugerencias.
A los profesores: Rodolfo Vergel, Julio Romero, Francisco Camelo, por hacer parte de todo el proceso de formación en la maestría.
A los estudiantes del grado sexto de la institución quienes colaboraron desinteresadamente para poder sacar el proyecto adelante
A mis compañeros, quienes siempre me han brindado su apoyo.

Tabla de Contenido

Capítulo 1. Antecedentes	11
1.1 Perspectiva del juego desde la educación matemática	11
1.2 Perspectiva del juego desde la geometría	20
1.3 Perspectiva del juego desde la Etnomatemática	22
1.4 Problema de investigación	25
1.4.1 Justificación	27
1.5 Objetivos	29
1.5.1 Objetivo General	29
1.5.2 Objetivos Específicos	29
Capítulo 2. Referentes teóricos	30
2.1 La educación matemática desde la Teoría de la Objetivación	30
2.1.1 La actividad mediadora entre el saber y el conocimiento	32
2.1.2 Procesos de objetivación	34
2.1.3 Medios semióticos de objetivación	35
2.2 Del objeto matemático triángulo	36
2.2.1 Nuestra concepción de cultura	36
2.2.2 Una reflexión histórico cultural del triángulo	39
2.2.3 El So'ula como artefacto cultural	41
2.2.4 Tareas	45

Capítulo 3. Metodología	47
3.1 Fase de pilotaje	48
3.1.1 Resultados de la prueba piloto	49
3.2 Diseño y justificación de las tareas	51
3.3 Población, naturaleza de las sesiones de trabajo y proceso de recolección de la información	52
3.4 Constitución de los datos y descripción del análisis	55
Capítulo 4 Análisis	57
4.1 Sobre la concepción multimodal del pensamiento Wayuu en esta investigación	57
4.2 Análisis multimodal de las producciones de los estudiantes	58
Capítulo 5. Conclusiones	71
5.1 Respuesta a la pregunta de investigación	71
Referencias bibliográficas	75

Tabla de figuras

Figura 1 _El So'ula. Fuente: propia	43
Figura 2 _Metodología de la investigación. Radford (2010)	48
Figura 3 _Tarea 1. Fuente: propia	49
Figura 5 _Tarea 2. Fuente: propia	52
Figura 6 _La actividad en el aula como sistema emergente. Radford (2015. P. 556).....	54
Figura 7 _Elaboración del So'ula. Fuente: propia	58
Figura 8 _Representación de triángulos mediante señalamientos con el dedo índice de la mano derecha de carlos	59
Figura 9 _Relación de diferencia de triángulos por Daili.....	60
Figura 10 _Identificación mediante señalamientos de los elementos del triángulo	61
Figura 11 _Estrategia utilizada para representar triángulos	62
Figura 12 _Representación de triángulos en los tejidos (mochila wayuu). Fuente: propia...	65
Figura 13 _Representación en el aire por Daili de la manera en que ven los wayuu el triángulo	67
Figura 14 _Representación escrita de la figura realiza con el So'ula.	69
Figura 15 _Producción escrita correspondiente al mensaje	70

Resumen

En esta investigación se pretendió dar respuesta a la pregunta ¿Cuáles procesos de objetivación son movilizados por estudiantes de grado sexto cuando resuelven tareas con el So'ula en torno al triángulo?, por lo cual se propuso alcanzar como objetivo general identificar y describir los procesos de objetivación que emergen en la actividad con el So'ula en torno al triángulo en estudiantes de grado sexto, pretendiendo con esto que los estudiantes puedan repasar los elementos más importantes de los triángulos y sus nombres. En cuanto a los elementos teóricos utilizados en la investigación se toma como referente la Teoría de la Objetivación desarrollada por Luis Radford, el So'ula como artefacto tradicional de la cultura wayuu, como también otros elementos que ayudarán en el desarrollo del proceso teórico.

El proceso de investigación se desarrolló en la Institución Etnoeducativa Nuestra Señora de Fátima y se abordó bajo el enfoque de tipo cualitativo, descriptivo e interpretativo, tomando como referencia para su desarrollo la estructura metodológica propuesta por Radford (2010).

Mediante el análisis de la actividad de los estudiantes, se pudo identificar y describir los MSO emergentes en torno al triángulo, lo que permitió dar respuesta a la pregunta de investigación y determinar las conclusiones del proceso investigativo

Palabras – clave: Teoría de la objetivación, Actividad, Medios semióticos de Objetivación, Tarea, So'ula, Cultura

Summary

This research aimed to answer the question: ¿What objectification processes are mobilized by sixth grade students when they solve tasks with the So'ula around the triangle? of objectification that emerge in the activity with the So'ula around the triangle in sixth grade students, with this pretending that the students can review the most important elements of the triangles and their names. Regarding the theoretical elements used in the research, the Objectification Theory developed by Luis Radford is taken as a reference, the So'ula as a traditional artifact of the Wayuu culture, as well as other elements that will help in the development of the theoretical process.

The research process was developed at the Nuestra Señora de Fátima Etnoeducativo Institution and was approached under a qualitative, descriptive and interpretative approach, taking as a reference for its development the methodological structure proposed by Radford (2010).

Through the analysis of the students' activity, it was possible to identify and describe the semiotic means of objectification emerging around the triangle, which allowed us to answer the research question and determine the conclusions of the research process.

Keywords: Objectification Theory, Activity, Semiotic means of Objectification, Task, So'ula, Culture.

Introducción

El interés de esta investigación se basa en identificar, describir y caracterizar los medios semióticos de objetivación (MSO) que movilizan los estudiantes en la actividad con el So'ula, enmarcada en la Teoría de la Objetivación (TO) planteada por Luis Radford, la cual brinda elementos que posibilitan interpretar las acciones de los estudiantes cuando resuelven tareas en torno al triángulo. Para ello se eligió un artefacto de fácil manipulación: el So'ula y que corresponde al entorno al que pertenecen los estudiantes. De los artefactos Radford (2006b) plantea que “no son meras ayudas al pensamiento ni simples amplificadores, sino partes constitutivas y consustanciales de éste. Se piensa con y a través de los artefactos culturales” (p. 6).

Este trabajo está estructurado en cinco capítulos, los cuales se describen a continuación: En el primer capítulo “Antecedentes” se presenta una revisión desde tres perspectivas sobre investigaciones realizadas previamente, luego se delimita el problema y se plantea la pregunta y los objetivos de investigación.

En el segundo capítulo “Referentes teóricos”, se describen con ciertos detalles algunos elementos fundamentales para esta investigación, los cuales se han dividido en dos secciones. En la primera sección se presentan algunos elementos relacionados con la TO: la educación matemática, la actividad, procesos de objetivación y medios semióticos, en la segunda sección se exponen los temas relacionados con el objeto matemático: una concepción de cultura a partir de la cual se hace una reflexión histórico cultural del triángulo y del So'ula como artefacto cultural lo cual se hace necesario para el diseño de las tareas.

En el tercer capítulo “Metodología”, se presentan los referentes metodológicos que se tuvieron en cuenta para el diseño y desarrollo del estudio, el cual se desarrolla desde un enfoque de investigación de tipo cualitativo, descriptivo e interpretativo debido a que posibilita reconocer las experiencias y vivencias de los jóvenes a partir de las distintas prácticas sociales que se encuentran en su vida cotidiana. Se toma como referencia el ciclo metodológico propuesto por Radford (2010), se presentan los resultados de la prueba de pilotaje lo cual sirvió de base para la reestructuración de los instrumentos, además se hace una descripción sobre las características de la población y se describe cómo se hará el proceso para la recolección de la información y para el análisis de los datos.

En el cuarto capítulo “Análisis”, se presentan los hallazgos y evidencias como producto de la constitución de los datos correspondientes a las transcripciones de los videos y a las producciones de los estudiantes. Este análisis se hace desde una concepción multimodal del pensamiento de acuerdo con la TO.

Finalmente, en el quinto capítulo se presentan las “Conclusiones”, en concordancia con la pregunta orientadora y los objetivos de investigación. Se tiene en cuenta la tarea diseñada, la actividad desarrollada en el aula de clase y las condiciones que se presentaron para el desarrollo de la misma.

Capítulo 1. Antecedentes

Se presenta una síntesis del panorama general sobre algunas investigaciones realizadas en el campo de la Educación Matemática referentes al problema de investigación de interés: Un acercamiento a los procesos de objetivación que emergen en la actividad con el So'ula en torno al triángulo. Para facilitar la presentación de los antecedentes que refieren al problema de interés, se han clasificado las investigaciones en tres grupos, inicialmente aquellas realizadas sobre los estudios de los juegos desde la perspectiva de la educación matemática, luego las que abordan estudios de los juegos desde la perspectiva de la geometría y finalmente los estudios de las matemáticas desde una perspectiva etnoeducativa.

1.1 Perspectiva del juego desde la educación matemática

Desde la perspectiva de la educación matemática, se muestran algunos estudios entre los cuales se encuentra el desarrollado por Torres y Torres (2007), quienes propusieron estrategias donde el juego es el elemento principal, desarrollando actividades de micro clases de aprendizaje en donde el juego sirve de enlace a contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, evidenciando que estos estimulan y facilitan en los alumnos el proceso de aprendizaje y se convierten en una forma distinta de resolver problemas.

Cárdenas y Molina (2008), establecieron la incidencia del juego en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, analizaron a fondo y determinaron lo positivo y negativo del juego en dicho proceso, concluyendo que con las estrategias propuestas que se pueden utilizar en el aula de clase los estudiantes desarrollan de manera dinámica y lúdica los procesos matemáticos, el lenguaje, la creatividad y la autoestima.

La investigación realizada por Martín (2009), aportó orientaciones acerca del empleo de juegos matemáticos como recurso para la enseñanza de las matemáticas en Educación

Primaria. Muestra una manera diferente de entender el proceso de enseñanza-aprendizaje, en la que el alumno construye sus propias matemáticas a partir de los juegos. Esta propuesta de juego desarrolla una de las capacidades como el cálculo a la vez, es lúdica y motivadora para el alumnado permitiendo que éste cambie la actitud negativa ante las matemáticas y especialmente el cálculo. Concluye que los juegos en la clase de matemáticas son muy productivos y convenientes para el alumnado, siempre y cuando se lleven a cabo de una manera planificada y dentro de una previa programación que incorpore los componentes del proceso enseñanza-aprendizaje.

También se deduce que a partir de los juegos matemáticos se pueden recorrer la mayoría de los contenidos presentes en el currículum, y que para trabajar los distintos elementos de este currículum se puede hacer mediante los juegos y que existen multitud de formas de hacerlo. Esto no significa que la utilización de juegos en el aula de matemáticas sea la solución definitiva a los problemas de la educación matemática, pero si son un recurso muy favorable que, junto con una organización y planificación del docente, ayudan a mejorar la enseñanza y/o educación matemática. Además, se debe tener muy presente las características del aula y del entorno educativo donde se vayan a llevar a cabo estos juegos (materiales, número de alumnos, necesidades de los alumnos, etc.) antes de aplicarlos.

Solórzano y Tariguano (2010), elaboraron un manual de actividades lúdicas, para que fuera aplicado por los docentes en el aula de clase en la enseñanza de la matemática. Los juegos que la integran se fundamentan en los contenidos educativos y ayudan a desarrollar los hábitos, las habilidades y actitudes positivas en el trabajo escolar, promueven el intercambio de relaciones personales y favorecen la cooperación y la comunicación en el aula de clases. En las actividades propuestas, la matemática se convierte en herramienta funcional y flexible que le permite resolver las situaciones problemas planteadas a través de las

actividades lúdicas, donde es necesario que los estudiantes se interesen y encuentren significado y utilidad en el conocimiento matemático, que lo valoren y hagan de él un instrumento que los ayude a reconocer, plantear y resolver problemas que se le presenten en varios contextos de su vida cotidiana.

De igual manera el estudio realizado por Sanchez (2013), promueve el uso del juego mediante actividades y materiales lúdicos durante el proceso enseñanza-aprendizaje dentro del área de matemáticas en Educación Primaria, en donde el estudiante pueda cumplir con aquello que se debe aprender en el primer ciclo, alejándose de las actividades repetitivas, pero haciendo ver que es posible aprender los conceptos básicos a través de actividades más lúdicas, en donde la gran mayoría de los juegos seleccionados son para realizarlos en el aula, y otros en el exterior. Según los resultados arrojados se mejora el rendimiento y la motivación escolar del alumnado y se alcanzan los objetivos que marca el Boletín Oficial de Castilla y León (BOCyL) para primer ciclo. Además, se demuestra que es posible aprender los conceptos básicos a través de actividades lúdicas, que con estas actividades se rompe con la monotonía, se contribuye a desarrollar el interés de los alumnos y se mejoran las relaciones sociales entre alumno y docente además de propiciar un ambiente de enseñanza-aprendizaje más apropiado.

Así mismo Muñiz, Rodríguez y Rodríguez (2014), adaptaron juegos para las unidades didácticas del currículo de Matemáticas, es decir, centraron las clases en actividades lúdicas que contribuyen a desarrollar en el alumnado las capacidades matemáticas que marca el currículo. Con esto se desarrolla en los estudiantes un nivel de autoestima adecuado, que le permite disfrutar de los aspectos creativos, estéticos y utilitarios de las matemáticas, valorar las matemáticas, mejorar la capacidad de pensamiento reflexivo e intuitivo y utilizar de forma

adecuada los distintos recursos didácticos como ayuda en el aprendizaje de las matemáticas. En cuanto a los resultados arrojados se puede afirmar que el uso de los juegos como recurso didáctico para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas aumenta la motivación y el interés de los estudiantes hacia el estudio de esta materia, beneficiando así la adquisición de conocimientos. Concluyen además que la diversidad de recursos didácticos utilizados en el aula es un elemento relevante, puesto que influye directamente en el rendimiento de los alumnos.

En el estudio realizado por Montoya (2014), se propuso la inclusión paulatina de juegos de conocimiento y de estrategias en el aula de matemáticas, con una variedad de situaciones que incluye información que les permite enriquecer las posibilidades de utilización de los conceptos matemáticos y el desarrollo de la curiosidad intelectual, la responsabilidad, la autonomía personal y la confianza de los estudiantes.

Payares, Tennenman, Ruíz, Ariel y Vélez (2015), presentaron una forma diferente de enseñar y aprender los estándares de competencia de los diversos pensamientos matemáticos, integrando las actividades lógico matemáticas con estrategias lúdicas y didácticas. Implementaron unos talleres lúdicos basados en la operatividad didáctica del juego de dominó, juego que además de ser practicado de forma común; se adapta al desarrollo de las clases de matemáticas donde por lo general desarrollan operaciones básicas matemáticas. Esta estrategia demuestra que con didácticas y métodos innovadores que utilice el docente, se sale de la rutina de la clase tradicional y que utilizar los juegos lúdicos como estrategias o alternativas se busca dejar huellas en el educando, lo cual facilita el trabajo en el aula y por ende se ve un estudiante más seguro, motivado, con mejor disposición para la clase de matemáticas, y también un mejor ambiente escolar. Concluyen que mediante la aplicación

de juegos lúdicos se favorece el desarrollo de habilidades lógico matemática, además esas estrategias potencializan el desarrollo intelectual y el quehacer de la vida diaria del estudiante en su medio y en su familia.

La propuesta didáctica para mejorar la comprensión de las operaciones matemáticas a través de juegos y la lúdica diseñada por Cuadrado (2015), presentó diferentes estrategias de aprendizaje, teniendo en cuenta el contexto cultural y social de los estudiantes, tomando los juegos tradicionales del municipio, e implementando mecanismos de aprendizaje para la comprensión de las operaciones matemáticas a través de los juegos del contexto cultural, en donde el educando pueda desarrollar su aprendizaje a través de conocimientos previos y el manejo de sus juegos culturales. Esta propuesta fue planteada no solamente como una estrategia de aula, sino para que pudiera ser aplicada por los estudiantes en sus ratos libres como una diversión y de esta manera cambien la mentalidad negativa que tienen sobre el aprendizaje matemático, teniendo en cuenta que también se puede aprender jugando. Concluyen que existen otros métodos de enseñanza que pueden ser de más agrado para la población estudiantil, en los aspectos matemáticos y que su aplicación ayuda a que la problemática pueda ser reducida y las falencias presentadas en este aspecto mejoren, contribuyendo a una mejor calidad educativa.

En este mismo sentido Marín y Mejía (2015), diseñaron y estructuraron una propuesta lúdica que brinda a los docentes de grado quinto estrategias metodológicas para dinamizar el proceso de enseñanza – aprendizaje de las matemáticas. A partir de esta propuesta se plantean mecanismos didácticos novedosos como estrategia que beneficia el proceso de enseñanza aprendizaje, utilizando herramientas lúdicas que rompen posturas rígidas y el quehacer pedagógico tradicional, donde el docente es el centro de la clase y se coarta la participación

del estudiante. De esta manera posibilita evidenciar el efecto positivo que tiene el uso de actividades lúdicas, como también que la utilización de ejercicios y talleres activos logra motivar la participación de los alumnos, permitiendo que se acerquen a las matemáticas de una manera práctica y generen una interacción maestro-alumno más cercana y relajada. Concluyen que el uso de la lúdica en la enseñanza de las matemáticas, cambia el concepto que se tiene en el imaginario colectivo de que es un área difícil, aburrida y monótona y permite aumentar el interés y gusto de los alumnos por la materia, ver su uso y utilidad en la vida cotidiana, despierta la curiosidad, estimula la creatividad y desarrolla el pensamiento lógico. De igual manera la implementación de la metodología activa y lúdica, no solo facilita el aprendizaje de los conceptos, sino que estimula la socialización de los estudiantes en el ambiente escolar, ya que les permite trabajar en equipo, reconocer las diferencias y valores de sus compañeros e identificar sus propias cualidades y limitaciones.

Al respecto Aristizábal, Colorado y Gutiérrez (2016), implementaron el juego como estrategia didáctica para desarrollar el pensamiento numérico y reforzar las operaciones básicas, demostrando que al integrar el juego para la enseñanza de la matemática permite que el estudiante despierte el interés y la motivación en el tema propuesto.

En el estudio realizado por Andrade (2016), se observa el impacto que se puede lograr con la implementación de estrategias lúdicas para desarrollar el pensamiento matemático en los niños, incluyendo diversos juegos cognitivos en la planeación diaria de clase, para así estimular el pensamiento matemático.

La propuesta alternativa diseñada por Puchaicela (2018), incluye varios juegos didácticos para mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje de la multiplicación y división en los estudiantes, determinando que es necesario que los docentes implementen en las clases

de matemáticas juegos didácticos para enseñar a sus alumnos de manera significativa y divertida y de esta manera dejar de lado la práctica conductista y tradicional de impartir la clase, lo que provoca la desconcentración, desmotivación y desinterés en los jóvenes por aprender dicha asignatura, además ha generado innumerables dificultades en el aprendizaje de los estudiantes, que básicamente en los posteriores años de estudio puede causar efectos negativos que bloqueen de manera abismal el desarrollo de su pensamiento lógico matemático.

En el estudio realizado por Moreno (2018), se generan estrategias pedagógicas para fortalecer el desarrollo del pensamiento matemático a partir del juego y el Diseño Universal del Aprendizaje (DUA). Para ello toman como marco de referencia el DUA partiendo de sus 3 principios y el juego como herramienta pedagógica, que permitan al docente hacer cambios en las metodologías que lleva al aula de clase y evidencien los cambios significativos que se tienen en las diversas actividades y en los estudiantes. De igual manera, plantea un ámbito educativo pensado en y para la diversidad, que incida en el proceso de enseñanza-aprendizaje de cada sujeto, donde se motive al estudiante a aprender jugando, erradicando el único método de enseñanza, haciéndolos partícipes y protagonistas en la construcción de conocimiento y en la mejora de sus habilidades.

Este estudio sugiere y promueve alternativas pedagógicas y metodológicas que se puedan llevar a cabo en el ámbito educativo, que permitan motivar a los estudiantes a aprender, pero desde nuevas metodologías y en la que los sujetos vean la educación como algo agradable, exitoso y provechoso y no como una obligación, donde surja una construcción colectiva de conocimientos y aprendizajes, interactúe docente-estudiante y estudiante-estudiante, pero siempre teniendo en cuenta al sujeto en el proceso. Por otro lado, muestra a los docentes que

sí es posible cambiar las metodologías de clase para enseñar a los sujetos y más en un área tan complicada como lo es las matemáticas, además les demuestra que jugando también se aprende. Concluyen que es posible hacer de los procesos matemáticos una actividad significativa, divertida e interesante y que para ello se deben buscar las estrategias que sean necesarias para llevar a cabo el trabajo, que permitan en buena parte eliminar la idea generalizada de las matemáticas como aburridoras y difíciles.

La investigación realizada por Villegas (2018), contribuye con el juego como estrategia pedagógica – didáctica para el desarrollo y fortalecimiento de las competencias matemáticas en los educandos a través de la planeación curricular cualificando los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Vincularon el juego dentro del proceso de planeación del docente con el propósito de cualificar las competencias matemáticas del educando y de esta manera enriquecer sus procesos cognitivos para la ejecución de algoritmos matemáticos y resolución de problemas, cuyos contenidos están clasificados según los cinco pensamientos de la actividad matemática: Pensamiento numérico, pensamiento métrico, pensamiento geométrico, pensamiento aleatorio y variacional. Para ello organizaron una unidad didáctica con diferentes juegos que son pertinentes para optimizar el aprendizaje de las matemáticas en cada una de las competencias que se encuentran estipuladas en los estándares básicos de competencias.

Es importante destacar que con esta unidad didáctica se logra que los estudiantes sean competentes matemáticamente y sean capaces de realizar determinadas tareas matemáticas, además comprendan por qué pueden ser utilizadas algunas nociones y procesos para resolverlas, así como la posibilidad de argumentar la conveniencia de su uso. El estudio determinó que a través del juego como recurso pedagógico-didáctico se rompen los

paradigmas de la educación tradicional en donde el área de matemáticas es abordada mediante el aprendizaje memorísticos y demás elementos internos que a lo largo de la historia han tipificado la ciencia como una asignatura que genera dificultad en los estudiantes.

En la investigación realizada por Larriva y Murillo (2019), se comprueba que los docentes que enseñan en los niveles de primer a sexto grado, utilizando y aplicando los juegos como recurso didáctico en la enseñanza de la matemática les ayuda a lograr entusiasmos en los estudiantes para el estudio de la matemática y aprendizajes significativos.

Mora, Ruano y Marcial (2019), demostraron que, con la práctica de los juegos tradicionales como una estrategia de aprendizaje significativo fuera del aula, en los estudiantes que no recuerdan los conceptos estudiados con otros métodos tradicionales, los docentes de las nuevas generaciones propician un ambiente de confianza y acercamiento con el estudiante. Utilizaron el juego tradicional “el taita sol” para despertar el interés por la aprensión del conocimiento, garantizar que los niños sean más independientes, seguros de sí mismos, niños con liderazgo y que adquieran valores, como aprender a vivir y respetar su entorno.

En términos generales, estos trabajos aportan elementos significativos para esta investigación, ya que en ellos se destaca la importancia de incluir juegos en las clases de matemáticas, los cuales deben desarrollarse de una manera planificada y programada y la importancia que se debe tener en el entorno educativo y el contexto cultural y social de los estudiantes.

1.2 Perspectiva del juego desde la geometría

Rangel y Rangel (2012), desarrollan tres juegos que facilitan la adquisición de los conocimientos sobre los elementos de las figuras geométricas y fomentan una serie de habilidades y destrezas permitiendo un aprendizaje significativo en los estudiantes.

Por su parte Bravo, Márquez y Villarroel (2013), presentaron los juegos como estrategia para mejorar el rendimiento escolar de la geometría, enmarcado en la modalidad de investigación de campo tipo descriptivo y determinaron que los estudiantes necesitan motivación e integración hacia la enseñanza de la geometría mediante estrategias motivadoras y agradables como los juegos didácticos, demuestran que se hace necesario el uso de estas estrategias para mejorar el rendimiento y la calidad educativa.

Marín (2013), buscó fortalecer el pensamiento geométrico en estudiantes de grado sexto, mediante la implementación de estrategias didácticas como: el geoplano, tangram, el cubo, entre otros, con el fin de ofrecer acciones pedagógicas pertinentes que conduzcan a la formación de conocimientos, habilidades, destrezas y aptitudes en los jóvenes. Mediante un pretest de saberes y un postest aplicado estableció el desempeño de aprendizaje del grupo y con la aplicación de las diferentes estrategias didácticas diseñadas y de los talleres, determinó el fortalecimiento en el aprendizaje del área de geometría y demostró que mediante la atención en clase y la correcta comprensión de los conceptos geométricos identificados en los elementos de la realidad inmediata de los estudiantes, lo aprendido lo puedan aplicar en la vida cotidiana.

Etxaniz (2013), utilizó los juegos matemáticos para enseñar geometría y medida como recurso didáctico que aumenta la motivación de los alumnos, hizo un análisis mediante ejemplos reales y clasificó los de tipo matemático y geométrico. Elaboró una guía para que

el docente utilice las fases descritas en ésta y sepa elegir y desarrollar la utilización de los juegos, que utilizados de manera adecuada y aplicados a la geometría se trabaja cualquier contenido matemático.

Así mismo Daza (2017), diseñó una propuesta didáctica para que los estudiantes desarrollen habilidades en el pensamiento geométrico mediante la resolución de problemas sobre área y perímetro de polígonos especialmente el cuadrado, el rectángulo y el triángulo. Empleó mediadores físicos y situaciones problema que enfrentan los estudiantes, los ajustó a la realidad que viven, a las situaciones de medida que son necesarias resolver en el manejo adecuado del terreno que cultivan y rescató de las matemáticas verdaderos espacios que propician un aprendizaje más ameno y llamativo para el estudiante.

En el estudio realizado por Lupiáñez y García (2019), se describen diferentes juegos de mesa de estrategia, que al emplearlos en el aula promueven el desarrollo de determinadas habilidades de resolución de problemas y de visualización geométrica, se potencia la comunicación, la elaboración de estrategias colaborativas y el trabajo en equipo. Se activan habilidades matemáticas fundamentales y también el conocimiento de ciertos contenidos, generando un ambiente lúdico en el que los alumnos asumen determinados roles que los alejan de la apatía que en ocasiones caracteriza su participación en el aula de clases.

En el estudio realizado por Álzate (2019), se potencia el sistema geométrico en los estudiantes de grado sexto mediante unas estrategias didácticas para el manejo de instrumentos geométricos, por medio de un manual con diferentes ejercicios prácticos y aplicativos lúdicos que afianzan el conocimiento en conceptos básicos de la geometría, la medición y la construcción de figuras geométricas, utilizando los diferentes instrumentos geométricos (regla, compás, transportador, escuadra). Los ejercicios didácticos y la

metodología adecuada generan y potencia en los estudiantes la comprensión y análisis de situaciones de su diario vivir, ejercita la rapidez y agilidad en la resolución de problemas, motiva a los docentes a dedicar más tiempo en la asignatura y los estudiantes mejoran las competencias por la nueva metodología y crean sus propios conceptos y problemas.

Franco y Simeoli (2019), demostraron en qué medida un enfoque didáctico basado en juegos educativos integrados dentro de una secuencia didáctica contribuye al aprendizaje de los alumnos en el ámbito de la geometría en comparación con la metodología tradicional. Diseñaron y evaluaron una secuencia didáctica sobre geometría para primaria, articularon la base del aprendizaje a través de diferentes juegos educativos integrados de manera conjunta en la secuencia y compararon el aprendizaje adquirido con los resultados de tareas más tradicionales. Determinan que un enfoque basado en juegos educativos en el aula constituye una estrategia de interés que fomenta el aprendizaje y la motivación, facilita al estudiante un acercamiento de las matemáticas a la vida cotidiana y permite desarrollar competencias, estrategias y habilidades prácticas.

En estas investigaciones se destaca el hecho de que los problemas se deben basar en situaciones cotidianas, en el contexto cultural y que propicien en los estudiantes la comprensión y análisis de su diario vivir.

Perspectiva del juego desde la Etnomatemática

Blanco (2008), explica que la Etnomatemática se interesa en estudiar los factores sociales y culturales que afectan la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en contextos escolares y extraescolares en diversos ambientes sociales, económicos, políticos y multiculturales. Trata la problemática de la falta de investigaciones sobre el pensamiento matemático en las comunidades indígenas y afrodescendientes. Desde este punto de vista, no

se habla de la matemática, sino de las distintas y diversas prácticas matemáticas que se generan en el seno de las comunidades indígenas, comunidades afrodescendientes, grupos laborales, niños de la calle, entre otros.

En este sentido, se destaca el estudio de caso sobre los procesos educativos en dos asentamientos indígenas colombianos pertenecientes a los departamentos de Cauca y Guainía realizado por Parra y Orjuela (2014), quienes analizaron las diferentes formas que involucran escenarios importantes alrededor de la educación matemática. Determinan que, a pesar de lo diferente de los dos contextos trabajados, en ambos se están desarrollando y experimentando nuevos enfoques de trabajo, propendiendo por una educación matemática que posibilita al joven indígena y a su comunidad tanto una comprensión amplia del uso de las matemáticas por parte de la sociedad envolvente, como el dominio y desarrollo de sus saberes culturales.

González (2014), diseñó una estrategia metodológica orientada a la caracterización de los conceptos de perímetro y área y la independencia de sus medidas a partir de una de las actividades económicas y de carácter social más representativas de la región del suroeste, como lo es la agricultura del café. En los estudios de casos que realizó, analiza los procesos y las dificultades que presentan los estudiantes para la comprensión de los conceptos de perímetro y área, determinando que ciertas actividades relacionadas con el cultivo del café propician situaciones de aprendizaje y los elementos que emergen aportan en el avance de los niveles de comprensión correspondiente a los conceptos objeto de estudio.

Henríquez y Henríquez (2019), determinaron que las operaciones matemáticas adquieren mejor sentido de aprendizaje, porque con los materiales del tejido se realizan las actividades de búsqueda de soluciones y que cuando la acción de aprendizaje es vívida y no

abstracta, se puede evidenciar mayor motivación por los aprendizajes asociados a las matemáticas.

En su estudio Condor (2019), utilizó los juegos tradicionales en sesiones de trabajo como estrategia para el aprendizaje de la matemática en estudiantes del grado segundo de básica primaria. Las ideas y los conceptos desarrollados originan una propuesta de estrategia pedagógica que mejora el rendimiento escolar y proporciona a los estudiantes situaciones de aprendizaje significativo, fomenta las actitudes de colaboración y participación colectiva por medio de la cual son capaces de aprehender e interiorizar los significados y situaciones que propenden a formar sujetos críticos, libres y reflexivos, es decir, aprenden jugando y aprenden a aprender.

En estas investigaciones se destaca que el saber cultural puede ser potenciado a través del juego y de las distintas y diversas prácticas que se generan en las comunidades indígenas, además que las prácticas culturales le posibilitan al estudiante adquirir un mejor sentido de aprendizaje de las matemáticas.

En investigaciones adelantadas sobre el juego se ha encontrado que éste es utilizado como herramienta lúdica como se ve en los estudios analizados, ya sea planteando estrategias didácticas, metodológicas o pedagógicas, pero en sí con el propósito de estimular y facilitar en los estudiantes los procesos de aprendizaje, basados en la resolución de problemas, buscando desarrollar el lenguaje, la creatividad y la autoestima, logrando con ello una mayor participación de los estudiantes y una mejor relación con los docentes y generando además la comprensión y análisis de situaciones de su diario vivir y posibilitándole al estudiante comprender y ampliar el desarrollo de sus saberes culturales.

Pero en esta revisión sobre los juegos en torno a las diferentes perspectivas no se han encontrado estudios que hayan considerado desde una perspectiva histórico cultural los aspectos asociados al objeto de conocimiento de esta investigación, particularmente a identificar y describir los procesos de objetivación que pueden llegar a desarrollar los estudiantes en la actividad con el So'ula en torno al triángulo.

1.4 Problema de investigación

A partir de la aproximación del estado del arte presentado, es posible señalar que se han aplicado diversas actividades en procura de facilitar el aprendizaje de la geometría, evidenciando las dificultades que se presentan, lo que se complejiza mucho más cuando el grupo de estudiantes pertenecen a comunidades étnicas. Henríquez y Henríquez (2019), plantean que “la dificultad radica en la falta de comprensión en los temas tratados, en el bajo desempeño en las evaluaciones y al poco interés en las clases diarias” (p. 16).

El estudio de la geometría es muy llamativo para los estudiantes por lo que el desarrollo de las clases implica el uso de elementos como escuadra, compás, regla etc., a pesar de eso, como docente en la Institución Etnoeducativa Nuestra Señora de Fátima, mediante la observación directa se ha podido evidenciar que algunos estudiantes presentan debilidades en el aprendizaje de la matemática, lo que se hace más evidente en la asignatura de geometría en donde se notan vacíos al momento de estudiar los triángulos o para demostrar cómo se pueden caracterizar o formar.

En este sentido, en el proceso de educación normalmente se emplea un enfoque de aprendizaje centrado en el maestro que constituye el modelo tradicional de enseñanza, en el cual la figura de autoridad del salón, en este caso el docente, explica el contenido de la clase, mientras que el papel del estudiante consiste en ser un receptor pasivo de información, cuya

compresión dependerá de su capacidad de integrar los datos aportados por el docente, de plasmarlos en su libreta y de repasarlos posteriormente. Por lo general, la participación estudiantil se limita a las ocasiones en las que el maestro decide preguntar sobre el tema impartido, y las respuestas obtenidas no son las mejores: “se me olvidó” o “no me acuerdo”. Estos niños desde pequeños se les enseña con la práctica y la imitación, tienen unas costumbres y unas tradiciones y los conceptos que se les están dando en la escuela y las estrategias que utiliza el docente, están alejadas de su entorno cultural, como también las clases y los ejemplos que se les colocan no hacen parte de la cultura wayuu, por lo cual ellos no lo sienten de ellos mismos y son olvidados fácilmente.

Por otro lado, en el proceso de enseñanza – aprendizaje se han dejado de lado las prácticas culturales, no se tienen en cuenta los lineamientos propuestos por el Proyecto Etnoeducativo de la Nación Wayuu *Anaa Akua'ipa*, el cual representa el fundamento de orientación para los wayuu, que además aporta significativamente que se siga manteniendo la identidad cultural y permite que ésta sobreviva en la memoria del wayuu y los datos culturales se transmitan a otras generaciones.

Se han realizado diversas investigaciones como la de Henríquez y Henríquez (2019), Condor (2019), entre otras, intentando aumentar el desempeño académico de los estudiantes en el área de matemáticas sobre todo en los grupos étnicos. También se ha encontrado una gran aceptación por parte de estos investigadores en la incorporación de diferentes recursos didácticos en la educación matemática, pero ninguno trabaja sobre el contexto cultural del triángulo en la cultura wayuu. Esto permite encaminar esta investigación para identificar y describir los procesos de objetivación que emergen en la actividad con el So'ula en torno al triángulo, teniendo en cuenta que estos estudiantes por sus tradiciones aprenden con la

oralidad, a través de la observación, la imitación, con la manipulación directa de los objetos, y la aplicación de conocimientos en situaciones prácticas, Anna Akua'ipa (2010), sin dejar de lado la interacción que se da al interior del aula de clases, y que permite que entre los estudiantes y los profesores y entre los mismos estudiantes se genere una buena relación.

Por lo expuesto anteriormente, se plantea la siguiente pregunta de investigación:
¿Cuáles procesos de objetivación son movilizados por estudiantes de grado sexto cuando resuelven tareas con el So'ula en torno al triángulo?

1.4.1 Justificación

En los estándares básicos de competencia se plantea la manera en que la formación matemática de los niños, niñas y jóvenes puede contribuir a las metas y propósitos de la educación actual, para ello la educación matemática debe responder a nuevas demandas globales y nacionales como las relacionadas con una educación para todos, la atención a la diversidad y a la interculturalidad y la formación de ciudadanos con las competencias necesarias para el ejercicio de sus derechos y deberes democráticos. En ese mismo sentido, la Ley General de la Educación también plantea que la educación para los grupos étnicos debe estar ligada al ambiente, al proceso productivo, al proceso social y cultural, con el debido respeto de sus creencias y tradiciones.

Los wayuu, como todos los grupos étnicos tienen su sistema de educación propio, que es por el que se rigen y en él se resalta la importancia de promover y fortalecer los preceptos culturales en procura de mantener vivas sus costumbres entre ellas las creencias, los juegos, la cosmología, etc. Los juegos hacen parte de esos elementos culturales, pero actualmente los niños tienen poco conocimiento acerca de ello, debido a que a veces lo practican en ciertas partes y en otras apenas los recuerdan. Yáñez et al., (2018) plantean que, a diferencia de la

educación occidental tradicional, los juegos suelen considerarse como actividades extracurriculares, que no tienen peso en la formación, en la cultura wayuu se observa que las relaciones sociales que se crean se dan gracias a la existencia de prácticas en el juego.

La Teoría de la Objetivación (TO) según Miranda, Radford y Guzman (2013), desde su principio ontológico establece que los objetos matemáticos son generados por los individuos en la práctica social y el epistemológico caracteriza la manera en que los estudiantes conocen esos objetos matemáticos, lo que depende de las condiciones particulares de cada cultura y de cada forma de comprender el mundo. En este estudio el interés se centra en las prácticas que se desarrollan en torno al triángulo con el juego So'ula, basados en los planteamientos de la TO. Se pretende que con la práctica de este juego se logre afianzar en los niños los conocimientos de su cultura, los que se han ido perdiendo por el constante interactuar con personas de la cultura occidental como los profesores, que en la secundaria en su gran mayoría son alijunas¹ y despertar el interés por volver a practicar sus juegos tradicionales que, aunque poco se practiquen aún permanecen en sus memorias.

También se busca desarrollar secciones de clases más dinámicas que permitan mejorar el desempeño académico de los estudiantes de sexto grado de la institución en el área de la geometría, el cual podría estar relacionado con dificultades de comprensión de la información suministrada por los maestros quienes emplean el modelo tradicional de enseñanza durante la mayor parte de sus clases, sabiendo que en los jóvenes wayuu el aprendizaje se da mejor cuando lo hacen de manera práctica, Anna Akua'ipa (2010).

¹ En la lengua Wayuunaiki es la palabra para designar a quien no es indígena.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo General

Identificar y describir los procesos de objetivación que emergen en la actividad con el So'ula en torno al triángulo en estudiantes de grado sexto.

1.5.2 Objetivos Específicos

- Realizar una aproximación a la caracterización histórico cultural del triángulo.
- Describir y caracterizar los medios semióticos de objetivación que movilizan los estudiantes en la actividad con el So'ula en torno al triángulo.

Capítulo 2. Referentes teóricos

En este capítulo se presentan los referentes que se tuvieron en cuenta para la realización de este proyecto. Para ello se cuenta con dos elementos fundamentales: en primer lugar, está la Teoría de la Objetivación desarrollada por Luis Radford y algunos elementos relacionados con la teoría. En segundo lugar, se presentan los temas relacionados con el objeto matemático de estudio en un contexto cultural específico.

2.1 La educación matemática desde la Teoría de la Objetivación

Radford (2014), señala que la TO surge como respuesta a la necesidad de ofrecer nuevas posibilidades para pensar de manera diferente el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes, cuyo interés era entender el problema del papel de la cultura, la historia y la sociedad en el aprendizaje del alumno. Desde entonces ha habido un interés creciente en la educación matemática por entender la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en tanto que fenómenos sociales, culturales e históricos. La TO plantea una concepción diferente a las teorías tradicionales individualistas, parte de una posición política – conceptual que le da su propia forma y contenido. Sugiere que en el proceso de aprendizaje se debe implicar tanto el saber cómo el ser, es decir, se deben estudiar tanto los conocimientos en juego como la formación del alumno, esto quiere decir que la educación matemática es más que una tarea centrada en los saberes, también tiene en cuenta el ser, de modo que el ser y el saber ontológicamente están interrelacionados de forma profunda en la que uno no ocurre sin el otro.

Esa posición político-conceptual es una alternativa que ofrece nuevas posibilidades de pensar de manera diferente el objetivo de la educación matemática desde una aproximación histórico cultural; es decir que, para Radford (2018), en la TO la educación

matemática es un esfuerzo dinámico, político, social, histórico y cultural cuyo objetivo es formar sujetos reflexivos y éticos, que se posicionan críticamente en prácticas matemáticas histórica y culturalmente constituidas, que consideran e imaginan nuevas alternativas de actuar y pensar. Sujetos que como lo describen D'Amore y Radford (2017), construyen el saber en potencialidad a través de su propia labor, a través de sus acciones, reflexiones, sufrimientos y esperanzas, individuos concretos que actúan y viven en el mundo social y cultural, dichas acciones las construyen a través del cuerpo, de los sentidos humanos y del uso de objetos físicos y artefactos culturales.

En este sentido, el estudiante ya no es un receptor de conocimiento, sino un constructor del mismo y el profesor participa de manera activa en esa construcción, es decir, trabajan conjuntamente en una sola e inseparable actividad, la cual es vista por Radford (2018) como una forma de vida, como una energía que desprenden los participantes y que es sensible y sensual, material e ideacional, discursiva y gestual, que además incorpora unos componentes emocionales, afectivos, éticos, intelectuales y materiales.

Radford (2018), define el saber cómo un sistema de procesos corpóreos, sensibles y materiales de acción y reflexión, constituidos histórica y culturalmente el cual se produce en la actividad humana. En este sentido, el saber, no es algo que se adquiera, se construya o se pase a otra persona, es una forma de reflexión cultural e históricamente codificada. Al ser una forma de reflexión, se presenta como una posibilidad de hacer algo, se actualiza, se materializa y adquiere un contenido conceptual mediante una actividad y a partir de ahí, se adquiere el conocimiento, es decir, que el conocimiento es el resultado de la actualización del saber.

2.1.1 La actividad mediadora entre el saber y el conocimiento

Lo que hace posible el aprendizaje es una actividad humana, la cual está orientada a satisfacer las necesidades colectivas. Para Radford (2015), la actividad hace referencia a un sistema de acciones mediatizadas que contribuye a la satisfacción de las necesidades colectivas y que opera dentro de una división específica del trabajo. Es un sistema dinámico, social, de esfuerzo conjunto, a través del cual se constituye mutuamente el individuo y su cultura. En el sentido de Leontiev, la actividad es considerada como

Un proceso social cuyo propósito es alcanzar un objetivo impregnado de entrada con significados culturales conceptuales objetivo que se alcanza a través de acciones mediatizadas por sistemas semióticos depositarios de la historia cognitiva escrita en estos últimos por generaciones pasadas. (Radford, 2006c)

La actividad debe tener un objetivo concreto para conseguir un logro, para ello se deben prever tareas específicas con una intención didáctica que es la asimilación de nuevos conocimientos y habilidades.

Radford (2020), plantea que el saber aparece como una capacidad generativa que permite hacer cosas y pensar de ciertas maneras, es algo que está en la cultura y que se puede o no encontrar en el curso de la vida, como resultado del contacto con los artefactos culturales del entorno (objetos, instrumentos, etc.). En ese sentido, el saber cómo entidad histórico cultural no es estático, está siempre cambiando y transformándose.

Del mismo modo Radford (2015) afirma, que el conocimiento no es algo que los individuos posean, adquieran o construyan a través de acciones personales, sino que es una

posibilidad de hacer, pensar y relacionarse con los demás y con el mundo, no es inmediato, y para que se convierta en un objeto de pensamiento y conciencia tiene que ponerse en movimiento a través de actividades específicas, es decir que el conocimiento es el contenido conceptual concreto en el que se manifiesta, actualiza, o materializa el saber.

Estas relaciones son las que organizan el contacto entre los individuos y tienen lugar en la escuela, la cual según Radford (2014), “es vista como vehiculadora de formas de ser y productora de subjetividades” (p. 146). Desde esta perspectiva, el aula clase aparece como un escenario donde las formas culturales de pensamiento y de ser se entrelazan, y donde aprender no es simplemente obtener un conocimiento, sino que es un proceso en el cual el ser se forma y se transforma, de manera que tanto el ser como el saber están siendo constituidos simultáneamente incorporando lo social y lo cultural que el sujeto trae consigo.

En este sentido, la actividad demarca la manera en la que el saber se manifiesta en el conocimiento y ejerce su mediación por medio de artefactos, formas de uso de artefactos y también por medio de formas y modos de interacción humana, que son históricos y culturales. La actividad de acuerdo a Radford (2013a), es la que determina cómo el conocimiento se instala en el saber y le da vida. El saber cambia de una cultura a otra y con el paso del tiempo, está ligado a los aspectos culturales ya sea de la lengua, el deporte, juegos, artesanías, etc., esos objetos se actualizan, se ponen en movimiento a través de la actividad, permitiendo que los individuos se relacionen no solamente con el mundo de los objetos, sino también con otros individuos y adquieran en este proceso la experiencia humana. A través de la actividad los individuos se desarrollan se realizan personalmente y esto depende de las formas de interacción y cooperación que se dé entre ellos y los medios materiales e intelectuales que se

empleen para conseguir dicho fin. En otras palabras, la forma en que se llega a conocer está determinada de alguna manera por la actividad por medio de la cual se materializa el saber.

Por otro lado, el proceso de enseñanza aprendizaje se da dentro de la labor en sentido hegeliano o actividad en términos de Leontiev, que hace que enseñanza – aprendizaje sean vistos como una sola e inseparable entidad. Por lo cual se resalta que es tan importante el saber cómo el ser y permite por lo tanto considerar los procesos de objetivación como procesos de refinamiento progresivo de subjetividades, los cuales permiten identificar y comprender las formas de reflexión matemática y la interacción entre estudiantes y profesor dentro de la actividad.

2.1.2 Procesos de objetivación

En cuanto a los procesos de objetivación Radford (2018), los define como procesos sociales y críticos a través de los cuales los estudiantes se encuentran frente a formas de pensamiento y acción histórica y culturalmente constituidas, las cuales se asocian a la lógica cultural con la que los objetos del saber han sido dotados y se familiarizan con formas de pensamiento históricamente constituidos.

La objetivación en el sentido Hegeliano tiene un sentido fenomenológico: algo que está allí y que aparece frente al sujeto. En ese mismo sentido, Radford (2014) manifiesta que es el proceso social, corpóreo y simbólicamente mediado de toma de conciencia y discernimiento crítico de formas de expresión, acción y reflexión constituidas histórica y culturalmente, en donde el sujeto que participa es un sujeto concreto que siente, goza y sufre. Es decir, el estudiante entra en un diálogo a compartir saberes y diferentes formas de pensar y reflexionar, forma parte activa participando ya sea con preguntas, análisis, aportando conceptos o fórmulas o utilizando distintas formas de encontrar el resultado esperado. Aquí

el estudiante es un ser social, hace parte de una cultura y de una sociedad en la que participa activamente, reflexiona, es analítico y crítico, trabaja en equipo donde se siente en confianza, aporta sus ideas, escucha y acepta las ideas de los demás.

2.1.3 Medios semióticos de objetivación

En la comunicación las formas de cooperación y producción de los sujetos permiten pensar la actividad humana. En esta investigación hay una variedad de recursos semióticos movilizados por los estudiantes y el profesor, como gestos, miradas, dibujos, y modos extra-lingüísticos de expresión que no cumplen con las definiciones clásicas de los sistemas semióticos, como lo señala (Vergel, 2016), en donde el gesto es capaz de comunicar ideas mentales que resultarían imposibles únicamente con la verbalización.

Radford (2003) sostiene que, en los procesos de objetivación y subjetivación, los estudiantes y el profesor recurren a un amplio conjunto de medios: gestos, signos, el cuerpo y artefactos, que son usados intencionalmente en el proceso de creación de significado social, para lograr una forma estable de conciencia, organizar sus acciones y conseguir el objetivo de la actividad. Así mismo, esos procesos se manifiestan a través de los MSO y evolucionan en las formas de expresión y acción. Los MSO los define como:

Los objetos, herramientas, dispositivos lingüísticos y signos que utiliza el individuo intencionalmente en el proceso de creación de significados sociales, para lograr una forma estable de conciencia, hacer aparentes sus intenciones y llevar a cabo sus acciones y así alcanzar el objetivo de sus actividades. (p. 41)

Es a través de la movilización de los MSO en la actividad, que los estudiantes pueden acceder a los objetos matemáticos y en donde aparecen vinculados los esfuerzos que éstos hacen para alcanzar el objetivo de su actividad y permiten darle cierta forma tangible y corpórea al saber.

Además Radford (2003) también plantea, que los MSO que los individuos encuentran en su cultura tienen una naturaleza social la cual es adquirida progresivamente. Estos han sido producidos históricamente por lo que están arraigados en los sistemas de formas de significación convencionales de la cultura, y dan cuenta de los modos en que los individuos entran en contacto con los objetos, las herramientas, los signos y otros medios de objetivación y los utilizan.

2.2 Del objeto matemático triángulo

En este apartado se exponen los elementos epistemológicos fundamentales en el posterior diseño de la tarea: la caracterización del triángulo desde la dimensión histórico – cultural y el So'ula como artefacto de la cultura Wayuu. Primero se hará referencia a la cultura con la cual se identifica esta investigación desde la perspectiva sociocultural; seguidamente se realiza la reflexión histórico cultural del triángulo y por último se identifica el So'ula como artefacto cultural.

2.2.1 Nuestra concepción de cultura

El hombre es un ser social por naturaleza, todo lo que lo rodea y lo que lo constituye es el resultado de su vida en la sociedad, en el seno de la cultura creada por la humanidad. De acuerdo con el *Artículo 70* de la Constitución *Política de Colombia de 1991*, la cultura en sus diversas manifestaciones es fundamento de la nacionalidad. Así mismo en la ley 115 de 1994 se reconoce a Colombia como un país pluriétnico y multicultural. Del mismo modo,

la identidad cultural son todos aquellos elementos que permiten identificar, caracterizar y mostrar que se tiene en común entre las diferentes culturas, como la tradición oral, la lengua, las celebraciones, los juegos, entre otros. En esta investigación el interés se centra en un grupo cultural específico como lo es la cultura Wayuu.

Por ello se hace necesario conocer ese contexto al que pertenecen los estudiantes que son objeto de este estudio y que pertenecen a la cultura wayuu. De ellos Torres y Galindo (2014), nos dicen que es una de las etnias más antiguas de esta región y una de las que más legado ha dejado. También expresan, que éstos habitan en toda la extensión de la península de la Guajira desde hace cientos de años, en el norte de Colombia y noroeste de Venezuela, sobre el mar Caribe.

De acuerdo con Miranda:

Si se concibe a los estudiantes como individuos pertenecientes a una cultura determinada, la importancia del conocimiento de ésta no sólo permite predecir el comportamiento de los estudiantes, sino que también posibilita comprender la manera en que los científicos profesionales interpretan los fenómenos ocurridos en su entorno natural (2009; citado por Vergel, 2014, p. 35).

Del mismo modo, Vergel también considera que las aproximaciones socioculturales y antropológicas plantean un individuo contextual, cultural, concreto, cuya formulación de proyectos, modos de pensar, de actuar y su producción de significados sólo tiene razón de ser dentro del espectro de posibilidades que la cultura pone a su disposición, a través de instituciones y sus inevitables redes de distribución de poder y saber.

Dentro del paradigma socio cultural, Radford (2014) manifiesta que el concepto de cultura depende de la manera en que se concibe al individuo y su relación con otros. Esto se fundamenta en las ideas dialéctico materialistas expuestas por Marx quien argumentó según Radford que la idea de cultura se caracteriza por la relación del individuo con su entorno y con la satisfacción de sus necesidades básicas de subsistencia. Los individuos crean la cultura y la cultura ofrece las condiciones para que creen sistemas de pensamiento científico, estático, legal, etc., y se creen ellos mismos. En este sentido Bruner (2006), señala que:

En lugar de considerar la cultura como algún tipo de capa sobre la naturaleza humana determinada biológicamente, donde se presupone que las causas de la conducta humana residen en este sustrato biológico, deberíamos adoptar la perspectiva de que la cultura y la búsqueda de significado dentro de la cultura son las causas propias de la acción humana, (citado por Vergel, 2016, p. 56).

En Radford (2000), Vygotsky plantea que la relación entre el sujeto y su entorno está enmarcada como un proceso de interiorización de prácticas sociales, la cual se caracteriza por el papel que desempeñan los signos en dicho proceso y que media entre el hombre y su entorno. En este sentido, las emociones forman parte del pensamiento y de la acción sensible y corporal. También son componentes ontológicas que constituyen a la persona como parte de la naturaleza en donde la cultura transforma las emociones afectando de igual forma el aprendizaje. Los niños wayuu son muy observadores, por eso conocen su mundo y lo recrean. Ellos construyen con sus manos sus juguetes y con ello el conocimiento. De ahí que según Radford (2020), el individuo encuentra en la cultura la materia prima de su propia existencia.

En concordancia las relaciones del individuo como entidad histórico-cultural de acuerdo con Radford (2014), están profundamente vinculadas a un conjunto de relaciones

materiales e inmateriales y se basa en condiciones de vida cultural e históricamente constituidas, en donde los signos, los artefactos y el cuerpo se consideran como parte de la actividad, la cual puede verse en término de dos grandes categorías:

- 1) Los modos de producción, que hacen referencia a los medios materiales e intelectuales. Aquí prima el artefacto como medio de producción y reproducción para la vida.
- 2) Las relaciones de producción, que hacen referencia a las relaciones y las maneras de interactuar entre individuos, en donde el lenguaje prima como medio para organizar esas relaciones.

De acuerdo a la concepción de cultura que dirige esta investigación, se le da prioridad a los intereses, percepciones, necesidades y tipos de pensamiento de los sujetos, los cuales son los elementos determinantes que le dan forma y características propias a la cultura como un sistema dinámico y complejo.

2.2.2 Una reflexión histórico cultural del triángulo

La naturaleza está formada de objetos que tienen diferentes formas y tamaños. Al observar la naturaleza y todo lo que lo rodeaba, el hombre ideó conceptos, formas, figuras, cuerpos, líneas, que se convierten en objeto de estudio de la geometría.

La palabra geometría está formada por las raíces griegas: “geo” significa tierra y “metrón” medida: medida de la tierra. Según el historiador Heródoto (484 – 425 a.C) (citado por Sánchez 2012), la geometría nace en Egipto debido a la necesidad de trazar los linderos de las tierras cada vez que el río Nilo las inundaba. Las fronteras de los terrenos alterados por el desbordamiento del Nilo, se reconstruían con cuerdas y estacas. A los geómetras se les

llamaba tensadores de cuerda, quienes podían construir ángulos rectos dividiendo una cuerda en 3, 4, y 5 partes de tal manera que formaran un triángulo rectángulo.

A lo largo de la historia se han utilizado las figuras geométricas y una de ellas es el triángulo. Se sabe que el hombre primitivo a las puntas de sus herramientas de caza les daba forma triangular, las tumbas de los faraones también tenían forma de pirámide y las caras tenían las formas de un triángulo. Según la Real Academia Española, el triángulo del latín *triangŭlus* es un polígono de tres ángulos y tres lados. Así mismo, manifiestan que los triángulos son caracteres del universo, y con ellos se aprende a comprender el cosmos. Sirven para medir la curvatura y así desvelar la geometría oculta del mundo en el que vivimos.

Los triángulos se pueden clasificar por los elementos que los definen: los lados y los ángulos de sus vértices. Atendiendo a los lados, los triángulos se dividen en equiláteros, isósceles y escalenos. Los vértices son los puntos de intersección de los segmentos. Los lados corresponden a los segmentos que delimitan el triángulo. La suma de las longitudes de los tres lados de un triángulo se llama perímetro, por último, los ángulos están determinados por los lados del triángulo.

El propósito al escribir esta sección no es catalogar cuál es la mejor forma de ver el triángulo, tampoco intenta proveer el método infalible en donde se solucionen las dificultades referentes a su enseñanza. Se quiere enfatizar en que el saber es pura posibilidad (Radford, 2018) y, por lo tanto, la actividad entorno a la tarea generan posibilidades o formas de pensar acerca del triángulo en la cultura Wayuu.

Siguiendo la línea cultural que se está trabajando en esta investigación, se hace necesario definir el triángulo en la cultura wayuu. Según cuenta la docente Victoria

Arpushana², los wayuu en su lengua Wayuunaiki no manejan ciertas palabras, por lo cual los traductores buscan la manera de darle un nombre adaptándolo a su significado, por ejemplo, la palabra nevera no tiene una traducción en la lengua materna, porque no está en su contexto cultural, pero como saben para qué es útil se traduce: *asamatajía*.

En concordancia con esto, en (Radford, 2006b) se encuentra que “los objetos matemáticos son patrones fijos de actividad reflexiva incrustados en el mundo constantemente en cambio de la práctica social mediatizada por los artefactos y no pueden ser percibidos sino es a través de la actividad reflexiva misma” (p. 111). Por consiguiente, nuestra apuesta es relacionar el So’ula con las posibilidades o formas de pensar sobre el triángulo como objeto cultural, pero dentro de la cultura wayuu, en donde el significado del triángulo indica lo que representa gráficamente al triángulo en sí; es decir, una figura geométrica que tiene tres lados: *apünüin*, significa tres y *aatachi* significa lados, entonces triángulo: *apünüin aatachi*. En este caso, “el objeto posee una dimensión expresiva variada que encierra aspectos racionales estéticos y funcionales de la cultura” (Radford, 2006b). Siendo cada momento, un reflejo de los sujetos, sus intereses, motivaciones y sistemas semióticos de significación cultural. En efecto, entre uno y otro se presentarán disparidades, pero en esta investigación esto es algo posible.

2.2.3 El So’ula como artefacto cultural

El So’ula (en Wayuunaiki) Hilo (en castellano) es un artefacto tradicional de la cultura wayuu, mediante el cual se pueden plantear situaciones culturales propias de la

² Victoria Arpushana Ipuana. Licenciada en etnoeducación con énfasis en lengua castellana y bilingüismo. Universidad de La Guajira. Magíster en educación intercultural bilingüe. se desempeña como docente de la Institución Etnoeducativa Nuestra Señora de Fátima, en el área de humanidades. Dicta la asignatura de Wayuunaiki.

cultura wayuu, en donde además de propiciar un espacio de entretenimiento, permiten que los niños se apropien de los saberes de su cultura. Radford (2006), afirma que los artefactos

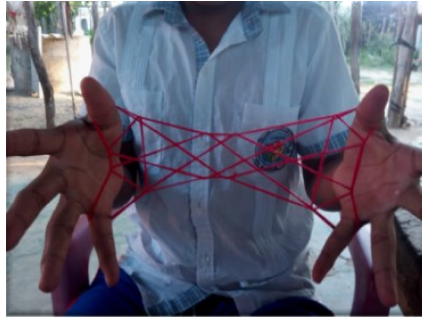
Son aquellos objetos, instrumentos, sistemas de signos, etc., que forman parte constitutiva del pensamiento. Se piensa con y a través de los artefactos, los cuales llevan enmarcados significados culturales que actúan como mediadores entre la conciencia individual y la realidad cultural objetiva que orientan la actividad y le dan forma (p. 107).

En este sentido, esta investigación centra su propósito en el artefacto como un constituyente de las interrelaciones con el otro y en aquellas prácticas emergentes que se dan en el contexto del sujeto.

De este modo, para cumplir con el objetivo de esta investigación se hace énfasis en el So'ula, el cual consiste en la recreación de imágenes, que se realiza con un pedazo de hilo (nailon, lana, o cualquier otro tipo de cuerda), al que se le atan las dos puntas o extremos, formando así una especie de círculo, ya que la idea es evitar que se le encuentre inicio o un final al hilo.

Figura 1

El So'ula. Fuente: propia



*Se muestra una construcción elaborada
con el So'ula*

La posición inicial se da tomando el círculo de hilo anteriormente mencionado y formando un rectángulo, para esto se introducen en el círculo los dedos pulgar y meñique de ambas manos y luego se extiende, al mismo tiempo que se separan las manos. Ya realizada esta acción, se procede a entrelazar el hilo para formar las figuras que se deseen mostrar, esto se logra utilizando los demás dedos de la mano e incluso la boca u otra parte del cuerpo.

Anteriormente el juego del So'ula no se practicaba con hilo, porque no había. Cuando un wayuu iba a realizar este tipo de juego, tomaba la corteza del árbol de trupillo y lo utilizaba como entretenimiento y empezaba a realizar distintas figuras. Al igual que los demás juegos tradicionales, este juego está ligado a las características de la región, país o territorio donde se efectúa, por esta razón se han convertido en deporte en algunas zonas por lo que se manejan reglas y se realizan campeonatos en las distintas categorías las cuales se establecen por edades. La participación se da individual o por parejas y el ganador es quien realice la mayor cantidad de figuras, sabiendo dar la explicación correspondiente a cada una de ellas. También se tiene en cuenta la complejidad de la figura y el tiempo en que ésta se realice.

Según Sanchez (2019), el So'ula como juego tuvo su origen junto con todos los juegos tradicionales y es portador de un mecanismo de enseñanza, que parte de ese quehacer diario de los wayuu, en los cuales se conjugan múltiples factores que permiten enfocar la verdadera sabiduría de la comunidad wayuu en la aplicación de sus conocimientos, la enseñanza que transmiten y un sistema de convivencia que busca aplicar al interior de sus propias comunidades, enmarcados en un esquema propio de enseñanza tradicional en donde el pilar fundamental es el alaülaa³.

De igual manera González (2011) manifiesta que, aunque este juego se practique de forma asombrosamente similar en lugares muy lejanos entre sí, la finalidad varía de una cultura a otra. En diversas tribus se utiliza para ilustrar el recitado de historias o mitologías, para describir fenómenos naturales o para propiciar una buena cosecha. En muchos casos supone sencillamente un pasatiempo colectivo o individual.

Los juegos son la competencia que ejercita la destreza en los niños, que pueden ser en agilidad en la cintura, fuerza en las manos, resistencia respiratoria, tino y reflejos. En fin, los juegos son fundamentos u ocasiones básicas de la cotidianidad, representan la relación conjugada de las actividades y conocimientos ancestrales para la transformación mental y física de los niños, futuros conservadores de la cosmología wayuu.

Basados en lo anterior, se utiliza el So'ula como artefacto cultural para identificar y describir los procesos de objetivación que emergen en la actividad cuando los estudiantes se enfrentan a tareas específicas en las que pueden reconocer los elementos más importantes de los triángulos y sus nombres. Teniendo como base que el So'ula es un juego, propio de la

³ En la lengua Wayuunaiki significa tío materno

cultura Wayuu, que surge en forma natural en sus vidas y especialmente en su niñez. Algunos investigadores como Yáñez et al., (2018), Álzate (2019), entre otros, consideran que los juegos favorecen ampliamente el desarrollo en los niños, debido a que a través de él aprenden a desenvolverse y a conocer el mundo que los rodea, a la vez permite que se puedan relacionar con otras personas y con el entorno.

Así mismo Bishop (1998), plantea que sobre los cimientos del conocimiento matemático hay seis actividades que son practicadas en las distintas culturas que son: Contar, localizar, medir, dibujar, explicar y jugar. Estas actividades constituyen el fundamento para el desarrollo de las matemáticas en la cultura.

Las figuras representadas mediante el hilo hacen referencias al entorno o vivencias de la etnia wayuu, como lo son los animales, las aves, la vegetación, las vestimentas, hechos o sucesos, etc. También se exponen algunas figuras de los tejidos realizados en mochilas, chinchorros y mantas. Del mismo modo González (2011), expresa que este artefacto estimula en los niños la creatividad y la motricidad fina, al mismo tiempo le facilita el entender algunos conceptos de su cultura y apropiarse de ellos.

2.2.4 Tareas

Tal como se dijo anteriormente, la tarea constituye una parte de la actividad, y tiene como fundamento ser el elemento que propicia la discusión, la materia a partir de la cual toma forma la práctica reflexiva de la actividad. También es en donde se refleja la intención pedagógica que el profesor busca poner en juego, que corresponde al objeto de la actividad, que en este caso el objeto corresponde a que los estudiantes lleguen a movilizar procesos de objetivación con el artefacto cultural So'ula. De acuerdo con Vergel (2019),

La tarea es una categoría didáctica, está revestida de una densidad epistemológica, por cuanto su abordaje, por parte de los estudiantes, implica la movilización, a través de signos y de operar con ellos, de ideas y procesos matemáticos, la conjeturación y formulación de hipótesis, el establecimiento de relaciones numéricas, el trabajo analítico con lo desconocido, entre otros aspectos (p. 8).

La tarea en la TO es algo que no es ajeno al estudiante y cuyo propósito es orientar la actividad. Las tareas son propuestas teniendo en cuenta las pautas de Radford y Miranda (2009), en donde se resaltan algunas características que se deben tener en cuenta a saber:

- a) se basan en los conocimientos e intereses del estudiante;
- b) implican el uso de equipo o tecnología de manipulación;
- d) ofrecen un espacio para la reflexión y el intercambio fomentando el trabajo en pequeños grupos;
- e) se centran en problemas que movilizan los conceptos matemáticos específicos a niveles de profundidad adecuados;
- f) proporcionan oportunidades para que los estudiantes piensen en múltiples niveles de abstracción;
- g) tienen una unidad conceptual que fomenta el cambio a lo abstracto.

De acuerdo a esto, en el diseño de la tarea se debe tener en cuenta la intención didáctica de la misma y los objetivos que persiguen. En este sentido, las tareas permiten organizar la actividad en función de unas metas y unos objetivos, tiene un estatus epistemológico y juega un papel clave en la actividad matemática de los estudiantes.

Capítulo 3. Metodología

En este capítulo se presentan los elementos que fueron tenidos en cuenta para el diseño y desarrollo de esta investigación. Primero se describe el tipo de enfoque y las fases de investigación utilizadas y se toma como referencia el ciclo metodológico propuesto por la TO, luego se presenta la fase la de pilotaje en donde se hace un breve análisis sobre el resultado más relevante que se obtuvo al aplicar la tarea, seguidamente se describe el diseño y justificación de las tareas propuestas en la investigación. Se hace una descripción sobre la población, naturaleza de las sesiones de trabajo y proceso para la recolección de la información y finalmente se presenta la constitución de los datos y la manera cómo serán analizados.

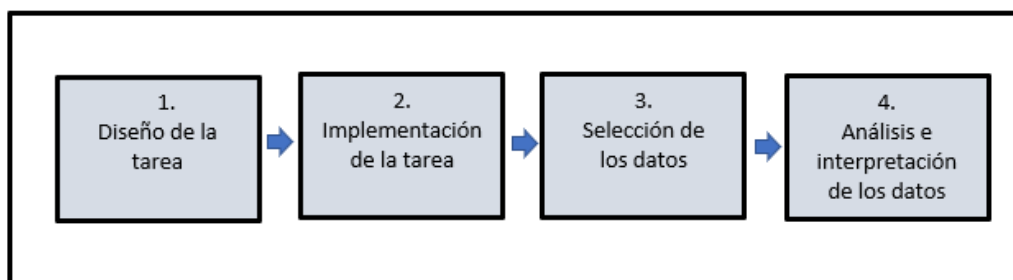
Esta investigación se enmarca bajo un enfoque de tipo cualitativo, descriptivo e interpretativo, debido a que desde este enfoque se puede construir una descripción del problema de estudio, en este caso las formas de acción, expresión y reflexión que despliegan los estudiantes de grado sexto al resolver tareas con el So'ula en torno al triángulo. Además, permite interpretar y entender las dinámicas escolares, convirtiendo el aula de clase en un escenario de diálogo, debate y reflexión por parte de los participantes. Del mismo modo, se presenta con un enfoque interpretativo de la realidad, trabajando en el entorno socio-cultural de los estudiantes. Se considera pertinente elegir este paradigma, porque posibilita reconocer las experiencias y vivencias de los jóvenes a partir de las distintas prácticas sociales que se encuentran en su vida cotidiana.

En cuanto a las fases de investigación, como se mencionó anteriormente se toma como referencia la estructura metodológica propuesta por Radford (2010), que consta de cuatro fases (ver ilustración): la primera corresponde al diseño de las tareas, la segunda a la

implementación de las tareas, la tercera corresponde a la selección de los datos y la cuarta al análisis e interpretación de dichos datos.

Figura 2

Metodología de la investigación. Radford (2010)



3.1 Fase de pilotaje

El pilotaje se llevó a cabo en el 17 de febrero del 2021. Se tenía previsto aplicarlo en la Institución Etnoeducativa Nuestra Señora de Fátima, misma institución donde posteriormente se llevarían a cabo las fases de recolección de información. Sin embargo, por motivos de la pandemia que ha afectado a todo y a todos desde el año 2020, éste se aplicó a cuatro niños de grado sexto en una comunidad cercana al corregimiento de Mayapo municipio de Manaure La Guajira, los cuales prestaron su colaboración voluntariamente con previa autorización de sus padres. Con este pilotaje, se pretendía mirar si la tarea estaba bien planteada, si las preguntas eran pertinentes. Además, identificar al momento de abordar la tarea propuesta cuales procesos de objetivación eran usados por los estudiantes y determinar si se originaban errores al momento de hacer las grabaciones y poder corregirlos para la toma definitiva.

La tarea aplicada en el pilotaje fue la primera, la cual se planteó con la intención de que los estudiantes al manipular el So'ula, pudieran identificar triángulos y en ellos, los

elementos que los conforman. También se presenta una reflexión que es utilizada por el docente con la intención de contextualizar a los estudiantes permitiendo con ello que se fomente el diálogo y se genere confianza en el ambiente. El punto número cuatro de la tarea fue tomado de un ejemplo que presenta Radford (2006a), sobre los resultados de un proyecto con alumnos de sexto grado. A continuación, se presenta la tarea propuesta.

Figura 3

Tarea 1. Fuente: propia

<p>Nombre _____ Edad _____</p> <p>Grado _____ Fecha _____</p> <p>Actividad de reflexión: Los wayuu realizan sus sembrados en pequeñas parcelas, que cercan con palos o cardón, son pocos los que pueden cercarlos con alambre. Todo lo hacen con los elementos que tiene a la mano.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Empleando el So'ula diseñen la forma con la que cercarían un terreno para la siembra de maíz.2. Expliquen con ayuda del So'ula ¿Qué forma o formas utilizaron para cercar la siembra de maíz?3. Dibujen la forma del terreno cercado que realizaron con el So'ula. ¿Le podrían dar un nombre a este terreno?4. Luego escriban un mensaje a un compañero que no asistió a la clase, en donde le expliquen con claridad y con todos los detalles: ¿cómo cercar este terreno y que forma tiene?

3.1.1 Resultados de la prueba piloto

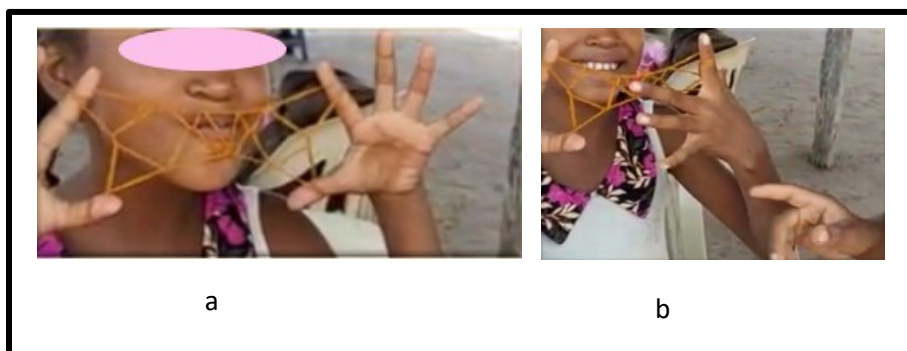
Como se mencionó en el capítulo anterior, la tarea pretendía que los estudiantes al manipular el So'ula identificaran figuras geométricas y sus elementos. En la sesión de

trabajo, se pudo identificar que la estudiante en la intención de comunicar su idea, recurre a la manera que le resulta más fácil que es señalar con la boca como se muestra en la figura 4a, a la vez acompaña ese gesto con el habla, utilizando expresiones como “por acá”, “aquí”, “por aquí” que van acompañados simultáneamente de señalamientos con los dedos como se representa en la figura 4b.

Figura 4

Gestos y señalamientos que utiliza la estudiante para identificar el sembrado de maíz.

Fuente: propia



También se evidencia que la estudiante se plantea una forma de organizar las matas en la figura que hizo, separando las más grandes y las pequeñas.

A partir de la tarea planteada, fue posible observar que el So'ula para ellos no es desconocido, sino que es natural porque es un artefacto cultural. De igual manera, permitió determinar que los estudiantes debían identificar una figura geométrica que no era el triángulo, porque no es una figura con la cual se cerca un terreno, por lo cual hubo que replantear la tarea. Estos hallazgos dieron indicios acerca del objeto matemático de estudio y posibilitaron el ajuste de la tarea, teniendo en cuenta que la estructura de la misma es fundamental debido a que debe generar formas de pensamiento general en torno al objeto.

Por otro lado, los medios semióticos que emergieron no fueron en torno a las figuras geométricas como se esperaba, sino por el contrario, que las formas de acción, expresión y reflexión que emergieron son propias de la cultura wayuu y están incrustadas en tradiciones culturales e históricas.

3.2 Diseño y justificación de las tareas

Para el diseño de las tareas se tuvo en cuenta las prácticas sociales de los estudiantes, el entorno étnico y la cercanía con su cotidianidad, otro aspecto que se tuvo en cuenta fue que al aplicarlas permitiera la interacción entre estudiantes – maestro – So’ula y que se pudieran evidenciar los medios semióticos emergentes durante el abordaje de estas.

De acuerdo con lo anterior se diseñaron dos tareas bajo la perspectiva de la TO una de las cuales fue aplicada en la prueba piloto. De acuerdo a los resultados del pilotaje, se pudo determinar que era necesario diseñar otra tarea, donde los estudiantes a partir de sus experiencias, pudieran contar como se elabora y cómo se juega el So’ula. Estas tareas tienen unas características y es que deben corresponder a problemas con un contenido histórico y cultural, así como también deben ser atractivas e interesantes para los estudiantes e implicar equipo de manipulación.

La segunda tarea diseñada tiene el mismo objetivo que la tarea anterior, sólo se quitó el mensaje introductorio y se le ajustaron las preguntas de tal manera que también al ser abordada por los estudiantes se pudieran evidenciar los medios semióticos que ellos movilizan al momento de interpretarla y conocer cómo se despliega la acción y reflexión de los alumnos al enfrentarse a dicha tarea.

Figura 5

Tarea 2. Fuente: propia

Nombre: _____ Edad _____ Grado _____ Fecha _____
1. Construyan el So'ula y expliquen cómo se juega.
2. ¿Qué figuras se forman con el So'ula?
3. Dibujen la figura que realizaron con el So'ula. ¿Le podrían dar un nombre?
4. Escriban un mensaje a un compañero que no asistió a la clase, en donde le expliquen con claridad y con todos los detalles que figuras se pueden formar con el So'ula

3.3 Población, naturaleza de las sesiones de trabajo y proceso de recolección de la información

Esta investigación se desarrolló en la Institución Etnoeducativa Nuestra Señora de Fátima, ubicada en el corregimiento de Aremasain, municipio de Manaure La Guajira (Colombia). Es una institución de carácter oficial, regida por los lineamientos del Ministerio de Educación Nacional bajo el decreto 2500. Ofrece el servicio educativo desde preescolar hasta undécimo grado en una sola jornada: mañana. Como se mencionó anteriormente, la población objeto de estudio pertenece a la etnia Wayuu, habitantes en la península de la Guajira. Hablan la lengua materna (el Wayunaiki) aunque algunos hablan el Wayuunaiki y

el Castellano. Son arraigados a sus usos y costumbres y la gran mayoría vive en comunidades aledañas a la institución.

El estudio se tenía pensado realizar con un grupo de 37 estudiantes de grado sexto (entre 10 y 12 años) en la sede principal en la jornada de la mañana, durante 4 sesiones de aproximadamente 30 minutos cada una. Pero teniendo en cuenta que no ha sido posible regresar a las aulas de clase en las instituciones educativas por la emergencia que se vive actualmente por la pandemia (Covid-19) lo que ha obligado a suspender las clases presenciales, se logró hacer el estudio con cuatro estudiantes que estaban asistiendo a clases en la modalidad de alternancia y cumpliendo con todos los protocolos de bioseguridad.

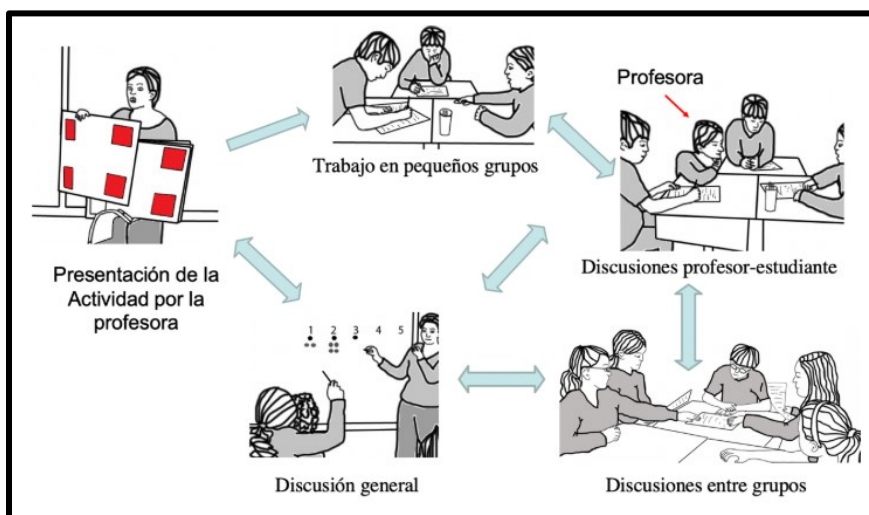
Las sesiones de trabajo se fueron organizando en la medida en que se podía, es decir, que como el tiempo con los estudiantes era muy limitado, se aprovechaba y se aplicaba la tarea, luego a partir de lo evidenciado en la sesión, se tomaba la decisión de continuar la próxima vez que estuvieran los estudiantes, hasta lograr completar la tarea. En total se hicieron tres sesiones las cuales fueron dirigidas por la investigadora y autora del presente estudio, mientras que las diferentes grabaciones en videos de cada sesión, estuvo a cargo de un docente de la misma institución a quien se le solicitó su colaboración.

Para organizar las sesiones se tuvo en cuenta lo que propone Radford (2015), inicialmente la profesora hace la presentación de la actividad, se le explica a los niños de que se trata lo que van a trabajar, ellos comienzan el abordaje de la actividad de manera individual, luego se invita a los estudiantes a trabajar en pequeños grupos, (en este caso se organizaron dos grupos con dos estudiantes), seguidamente se hacen preguntas para ver qué fue lo que hicieron, la profesora interactúa continuamente con los estudiantes y en algunos momentos éstos pueden presentar sus ideas, sugerir algo o mejorar y generalizar lo que han

producido. Estos estados que se generan en el aula, son entendidos como procesos sociales y no se determinan de antemano, sino que pueden evolucionar dependiendo la situación.

Figura 6

La actividad en el aula como sistema emergente. Radford (2015, p. 556)



Cabe resaltar que, en este caso los estudiantes no pudieron estar muy cerca el uno del otro en los grupos correspondientes como lo recomienda Radford, si no que debían mantener cierta distancia por los mismos protocolos de bioseguridad.

En cuanto al proceso para la recolección de información, éste se realizó a partir del diseño de la tarea, orientado por el criterio propuesto por Vergel, (2014) y se organizó en cuatro fases, las cuales se describen a continuación:

Fase 1: Grabación de video de la actividad. Esta grabación se realizó únicamente con dos celulares que capturaron las discusiones de algunos de los pequeños grupos al momento de resolver la tarea.

Fase 2: Obtención de las hojas de trabajo de cada estudiante.

Fase 3: Transcripción de los videos correspondientes durante la solución de la tarea.

Fase 4: Análisis de los videos para encontrar evidencias de los procesos de resolución de la tarea propuesta.

A partir de las cuatro fases se realiza el análisis respectivo, enfocando los procesos que desarrollan los estudiantes más que en valorar si las respuestas eran correctas o incorrectas Goldin, (2000), citado en Vergel, (2014). En consecuencia, el análisis está enfocado a detectar los MSO movilizados por los estudiantes en el desarrollo de la tarea, así como también en detectar las formas de acción, expresión y reflexión que emergen en la actividad con el So'ula en torno al triángulo.

3.4 Constitución de los datos y descripción del análisis

Para la obtención y constitución de los datos de esta investigación se utilizan los videos con sus respectivas transcripciones además de la entrevista realizada durante la actividad de los estudiantes que participan en el estudio. A partir de estos elementos, se toma la observación de las grabaciones de los videos y se hace una reducción y selección de los datos, para identificar los segmentos que evidencien la movilización de MSO.

El proceso para la reducción y análisis de los datos, fue orientado por el foco teórico Vergel (2014), criterio fundamental en donde siempre estuvo presente tanto la pregunta de investigación como el objetivo propuesto, además de las herramientas analíticas de la TO.

Para reportar los MSO movilizados por los estudiantes durante la actividad, se tienen en cuenta las acciones frente al instrumento que utilizaron, los gestos, las formas de hacer, el lenguaje que utilizaron, en general todos los procesos que se dieron durante el desarrollo de la tarea. De este modo, dada la naturaleza de este estudio, se toman los planteamientos de

Arzarello (2006), para mirar la forma en que los diferentes registros de los estudiantes se activan simultáneamente durante la actividad, los cuales son recopilados a través de grabaciones en video seleccionando aquellos episodios o fragmentos útiles para luego realizar el análisis. En éste según Miranda et al., (2007)

Se debe tener en cuenta la relación de los diferentes sistemas semióticos movilizados durante la actividad (el sistema semiótico del lenguaje escrito, el del lenguaje hablado, el de los gestos, las acciones, etc.). En otras palabras, ni lo escrito, ni lo hablado, ni lo gesticado por los estudiantes es analizado de manera aislada. Antes bien, estas formas de expresión se estudian como partes clave del proceso de objetivación (p. 12).

Capítulo 4 Análisis

En este capítulo se presenta el análisis de la transcripción del video, ilustrando en particular la forma de proceder de los estudiantes que participan en el estudio y resaltando cómo las palabras y los gestos juegan un papel fundamental para que los estudiantes puedan percibir las figuras realizadas con el So'ula.

En este análisis, se tienen en cuenta aquellos fragmentos de video donde se evidencie la movilización de algún gesto o signo y se resaltan los procesos de objetivación que emerjan en la actividad de los estudiantes, resaltando cada uno los aportes importantes de acuerdo a los objetivos de investigación y a los planteamientos de la TO. Para efectos de la transcripción se utiliza la letra L mayúscula acompañada con un número, seguido por la letra inicial del nombre del participante en mayúscula para indicar el orden de la intervención en la actividad. En letra tipo cursiva y en corchetes [...], se precisará si lo expresado por los estudiantes o la profesora corresponde a un acto relevante. Los puntos suspensivos (...), se utilizan para indicar breves pausas ocurridas en el acto narrativo.

Se hace necesario el uso de imágenes durante el desarrollo de los análisis, para lo cual se utilizan líneas para resaltar algo importante en la imagen, de igual manera se demarcan con líneas y flechas la trayectoria de los movimientos corporales, indicando con un círculo donde comienza el movimiento y la punta de la flecha indica el sentido del movimiento.

4.1 Sobre la concepción multimodal del pensamiento Wayuu en esta investigación

En Radford (2000), se encuentra que los sistemas de ideas que adquiere el individuo, son el reflejo o la copia de las estructuras sociales en que éste se encuentra inmerso. El Wayuu no es ajeno a esto, ya que su pensamiento se basa más que todo en la concepción que tienen del mundo y las ideas están encaminadas precisamente a ese mundo que los rodea. Además

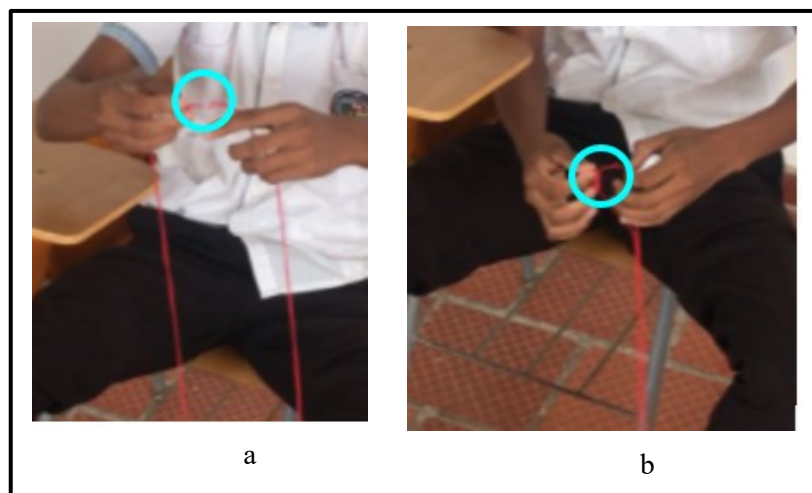
del pensamiento están los movimientos, los gestos y una variedad de recursos cognitivos, físicos, conceptuales que son movilizados durante la actividad. (Arzarello, 2006) en una situación de interacción social.

4.2 Análisis multimodal de las producciones de los estudiantes

Esta tarea se explicó en la justificación intenta por un lado que los estudiantes puedan explicar cómo se construye el So'ula y la manera cómo se juega y por el otro que, al interactuar con él se puedan evidenciar los MSO que emerjan durante el desarrollo de la tarea. Se les entregó un pedazo de hilo y uno de los estudiantes procedió a amarrarlo, juntando las puntas y haciendo un nudo (como se muestra en la figura 6 a y b).

Figura 7

Elaboración del So'ula. Fuente: propia



Una vez armado el So'ula, los estudiantes comienzan a realizar las figuras conocidas por ellos de manera individual, seguido a esto se organizan en grupos con el fin de que puedan emerger y se puedan captar los MSO en torno al triángulo durante la actividad de los alumnos con el So'ula.

A continuación, se presenta un fragmento de la tarea en la primera sesión, correspondiente a la grabación focalizada en uno de los grupos conformado por los estudiantes Carlos [se designa con la letra “C”] y Daili [aparece en la transcripción con la letra “D”]. Así mismo para designar a la profesora en la transcripción aparece con la letra “P”.

L1: P: ok. ¿Qué más identifican ahí?

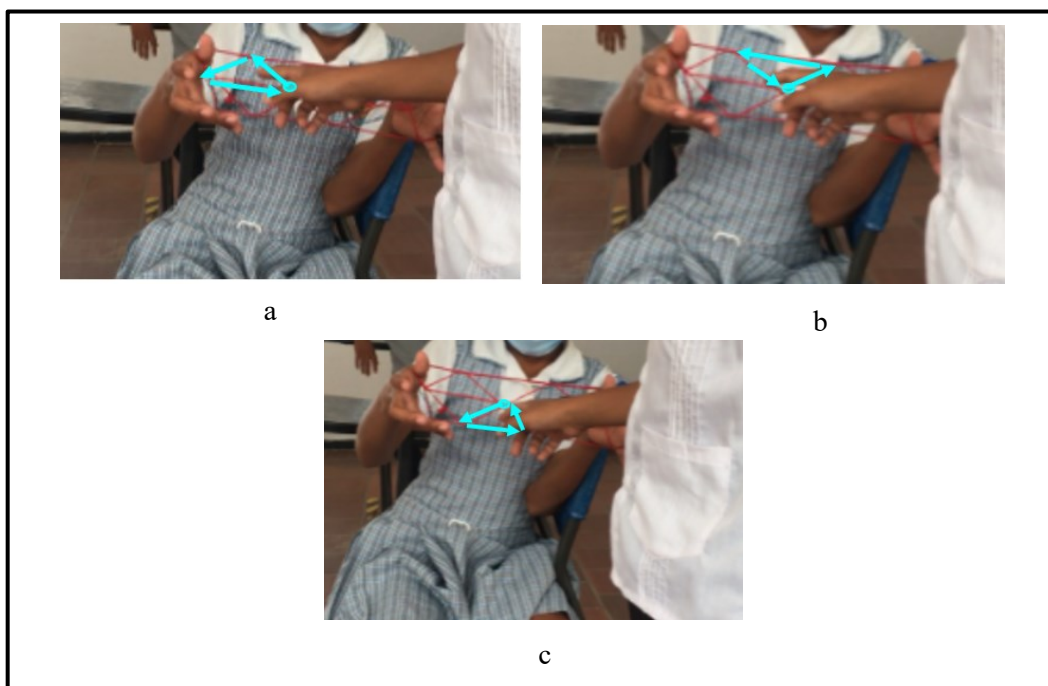
L2: D: triángulo y un rombo [*pronunciando en voz baja, no muy segura de lo que está diciendo y mirando a la profesora*]

L3: P: ¿dónde estaría el triángulo?

L4: C: pero hay varios triángulos [*interrumpiendo a Daili y empieza a mostrarlos indicando con el dedo índice en el So'ula uno por uno*], este, este, este... [*al finalizar dice mirando a la profesora*] hay once triángulos.

Figura 8

Representación de triángulos mediante señalamientos con el dedo índice de la mano derecha de Carlos

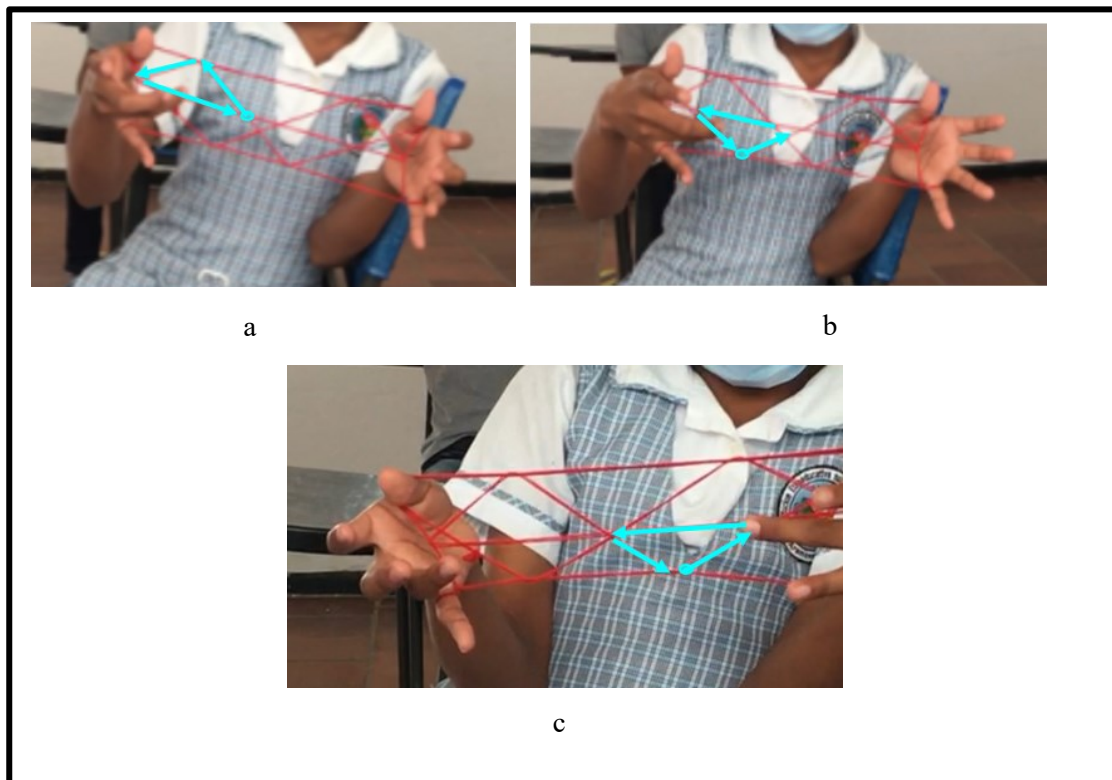


L5: P: ¿Y son iguales?

L8: D: No. este, este, este (...) son diferentes [*señala en el So'ula con el dedo anular de la mano derecha y medio de la mano izquierda*]

Figura 9

Relación de diferencia de triángulos por Daili



L9: P: Entonces ¿cómo se forma un triángulo? [*Hace la pregunta intencionalmente para constatar saberes previos*]

L10:C: Tiene como una forma geométrica [*seguro de su afirmación y mirando a su compañera*]

L11:P: Ok y ¿qué más tiene? [*vuelve a preguntar con el mismo objetivo*]

L12: D: Lados, vértices y ángulos [*moviendo la cabeza de un lado hacia el otro y mirando a la profesora*]

L13: P: ¿Dónde estaría el vértice en la figura?

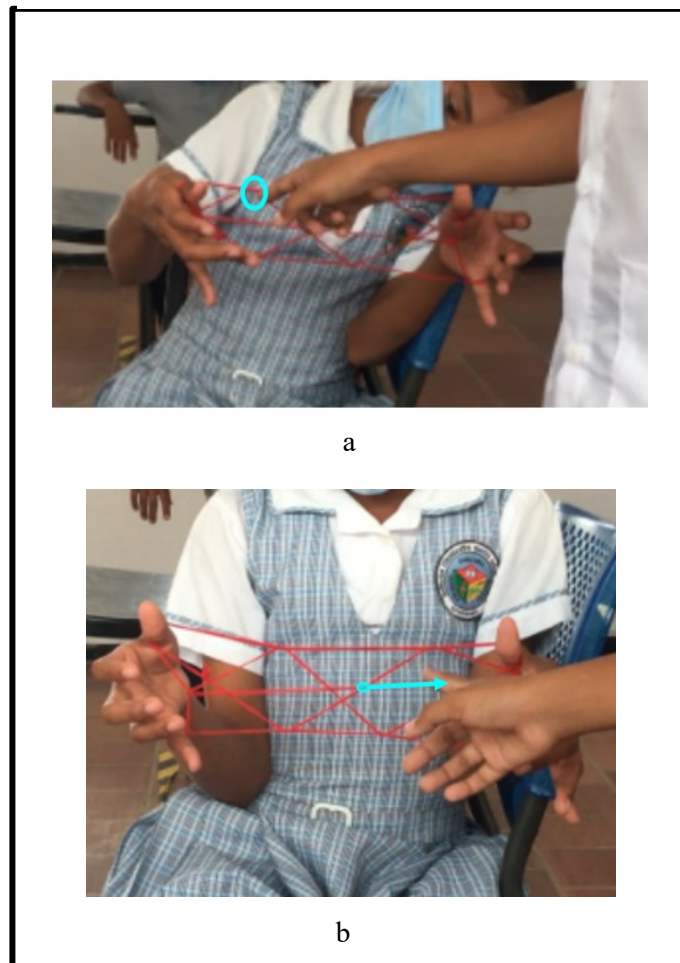
L14: C: ¿El vértice? [*se levanta nuevamente para señalar con el dedo índice en el So'ula*]
serían estas patitas de arriba (ver figura 9 a)

L15: P: ¿Y los lados?

L16: C: [*desliza el dedo índice por el So'ula que realizó Daili*] estos (ver figura 9 b)

Figura 10

Identificación mediante señalamientos de los elementos del triángulo



L17: P: Bien y entonces ¿según los lados, los triángulos son iguales?

L18: C: No, son diferentes

L19: P: ¿Y cuál es diferente de cuál?

L20: C: Estos son diferentes y estos son iguales [*señalando los triángulos en el So'ula que sigue sosteniendo Daili*]

L21: P: ¿Cuántos tipos de triángulos ven ahí?

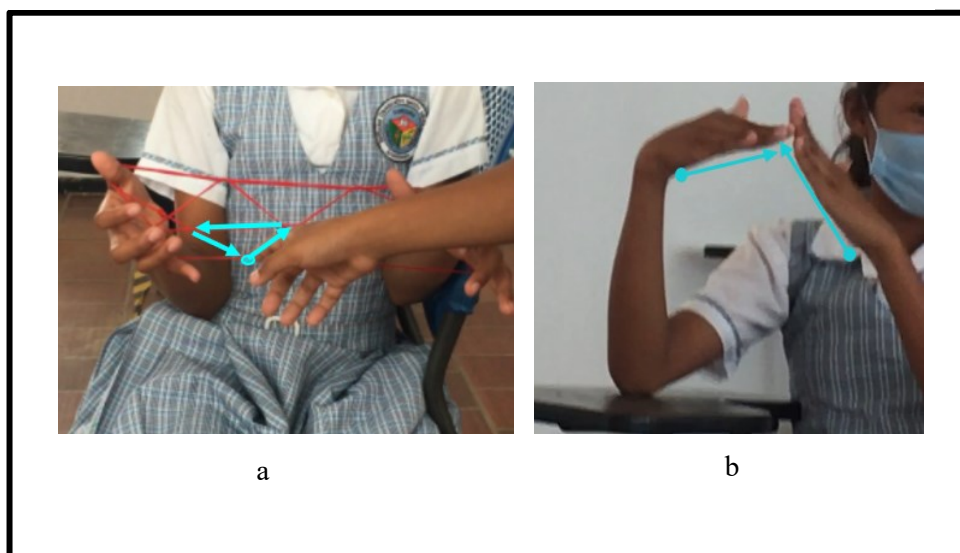
L22: C: Está el normal [*señalando con el dedo índice uno de los triángulos en el So'ula*] que va así [*desliza el dedo por el So'ula haciendo el recorrido del triángulo*] (ver figura 10 a)

L23: P: [*Repitiendo lo mismo*] el normal. ¿Cuál es el normal?

L24: D: El que va así, como una pirámide [*moviendo sus manos en el aire representando el triángulo mirando a la profesora y a su compañero*] (ver figura 10 b)

Figura 11

Estrategia utilizada para representar triángulos



Con el propósito de que los estudiantes analicen el concepto que están dando sobre el objeto matemático de estudio, la profesora en L9 realiza la pregunta sobre *¿cómo se forma un triángulo?* En primera instancia se observa que los deícticos espaciales (este, estos) aparecen con mucha frecuencia acompañados de manera simultánea de señalamientos con los dedos, como se ve en L4 donde Carlos realiza el conteo de los triángulos, pero en vez de numerarlos de uno en uno lo que hace es que lleva la secuencia diciendo: este, este, este y al finalizar dice: *hay once triángulos*. Esta estrategia de conteo que utiliza Carlos y la manera como ésta contribuye a determinar con facilidad la cantidad de triángulos contados, en la TO se considera como formas de acción, reflexión y expresión que según Radford (2013b), han sido codificadas y constituidas cultural e históricamente convirtiéndose en patrones fijos. Lo mismo ocurre en L8 Carlos utiliza la expresión para diferenciar los triángulos que él ha evidenciado. En L14 los utiliza para representar el vértice del triángulo refiriéndose a: *serían estas paticas de arriba*. Lo mismo ocurre en L16 que mientras desliza el dedo índice por el So'ula para indicar los lados del triángulo dice: *estos* y en L20, los utiliza para diferenciar los triángulos.

Los deslizamientos con el dedo índice que realizan los estudiantes, considerados como signos kinestésicos indiciales, son utilizados para referirse a los elementos del objeto matemático. Este movimiento siempre aparece acompañado de expresiones lingüísticas.

Durante el desarrollo de la actividad, se encontraron hallazgos que reflejan la recurrencia de medios semióticos como en L10 que Carlos expresa su idea de lo que representa para él un triángulo: *tiene como una forma geométrica*, manteniendo esa misma forma de responder observada en L14 cuando para representar el vértice del triángulo se refiere a: *serían estas paticas de arriba*. Mediante esta forma de responder, él acude a un

saber que ya ha visto y escuchado en el ámbito escolar, porque esos saberes culturalmente no son conocidos por ellos sino hasta que llegan a la escuela. Esta forma de relacionar saberes similares según Radford (2007), es un proceso basado en la iconicidad el cual hace referencia a las distintas maneras en que los estudiantes ponen en juego las formas de acción y reflexión desarrolladas previamente y permite que los alumnos sigan reflexionando y puedan dar sentido a una reflexión más sofisticada, a su vez sigan avanzando en la línea de objetivación del saber.

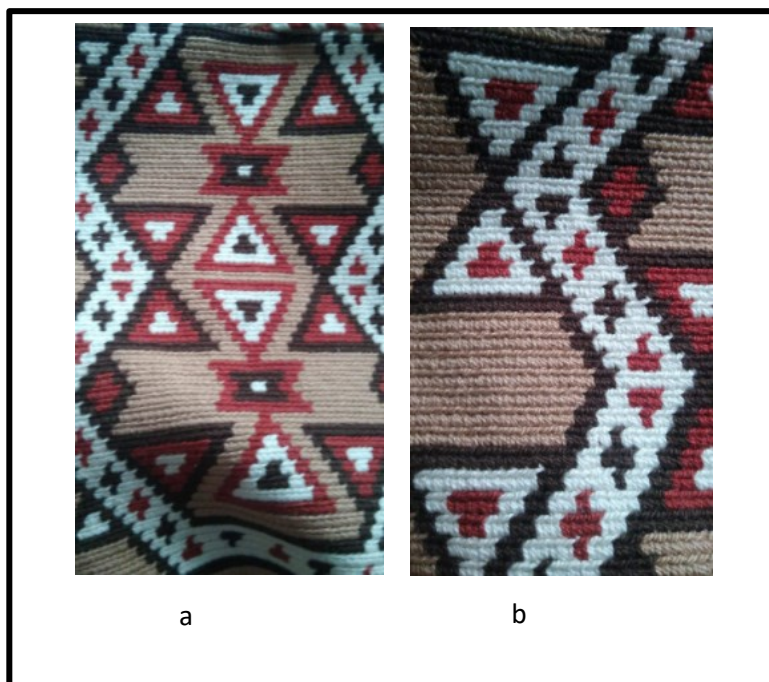
El interés de la profesora se basa en indagar si los estudiantes al identificar los elementos de los triángulos, pueden también identificarlos en el So'ula. El discurso de Daili permite que Carlos se oriente en su respuesta y pueda representarlos, como se evidencia en L20. Sin embargo, cuando la profesora indaga sobre los tipos de triángulos que han identificado ambos estudiantes concuerdan con su respuesta, como se evidencia en L22 y L24. En su intento de dar argumentos a la profesora sobre lo que para ellos representa el concepto que están mencionando, Carlos acude a hacer señalamientos con el dedo trazando el recorrido e indicando de esta forma desde donde comienza hasta donde termina el triángulo que él considera *normal*. Del mismo modo, Daili acude a utilizar las manos como representación del mismo triángulo, juntándolas en el aire y uniendo las puntas de los dedos, simulando de esta manera una *pirámide* según su expresión.

Esas expresiones lingüísticas que utilizan los estudiantes, los gestos como señalamientos dan cuenta de un nodo semiótico para Radford y Sabena (2015), que los estudiantes los están utilizando para comunicarse y para resaltar aspectos del objeto matemático, de modo que el saber que están expresando sobre el triángulo no es ajeno ni desconocido para ellos, sino que lo relacionan con elementos culturales de su entorno, es por

eso que para ellos es el triángulo que identifican es *normal*, debido a que es el que utilizan en sus familias en la elaboración de los tejidos (ver figura 12 a y b), y que lo pueden ampliar o reducir según sus necesidades. Así mismo junto con las palabras que están vinculadas a la actividad semiótica están los señalamientos, que permiten hacer presente las formas de acción, reflexión y expresión que utilizan los alumnos para dar respuesta a la profesora.

Figura 12

Representación de triángulos en los tejidos (mochila Wayuu). Fuente: propia



Otro aspecto que se observa es que ya en este punto, los estudiantes habían logrado identificar en el So'ula los triángulos y los elementos que lo conforman que era el objetivo de la tarea, sin embargo, la profesora al seguir indagando para mirar que más producían los estudiantes, se genera el siguiente diálogo:

L25: P: Ok ¿cómo se dice triángulo en Wayuunaiki?

L26: C: No existe seño (...) [*Responde tranquilamente y mirando pensativo a la profesora*]

L27: Profesora: ¿ah? [*Mira a los estudiantes por un momento, quienes se mantienen en silencio*]

L28: C: En Wayuunaiki no hay traducción de eso seño [*Responde al ver que la profesora continúa mirándolos, sin decir nada*]

L29: P: ¿No hay traducción? [*pregunta, pero esta vez se dirige a Daili*]

L30: D: No

L31: P: Pero sí está la figura

L32: D: La figura si esta seño [*Levanta el dedo índice y traza líneas en el aire simulando un triángulo, a la vez pronuncia palabras en Wayuunaiki*] (ver figura 12)

L33: P: Y entonces ¿cómo hacen (...) el triángulo? O sea, yo veo que cuando ustedes hacen una mochila, hacen triángulos

L34: C: Si seño, nosotros conocemos el triángulo, pero nosotros no sabemos cómo se traduce

L35: P: En Wayuunaiki, no. y ¿cuándo ustedes se dan cuenta que es un triángulo, que se llama así?

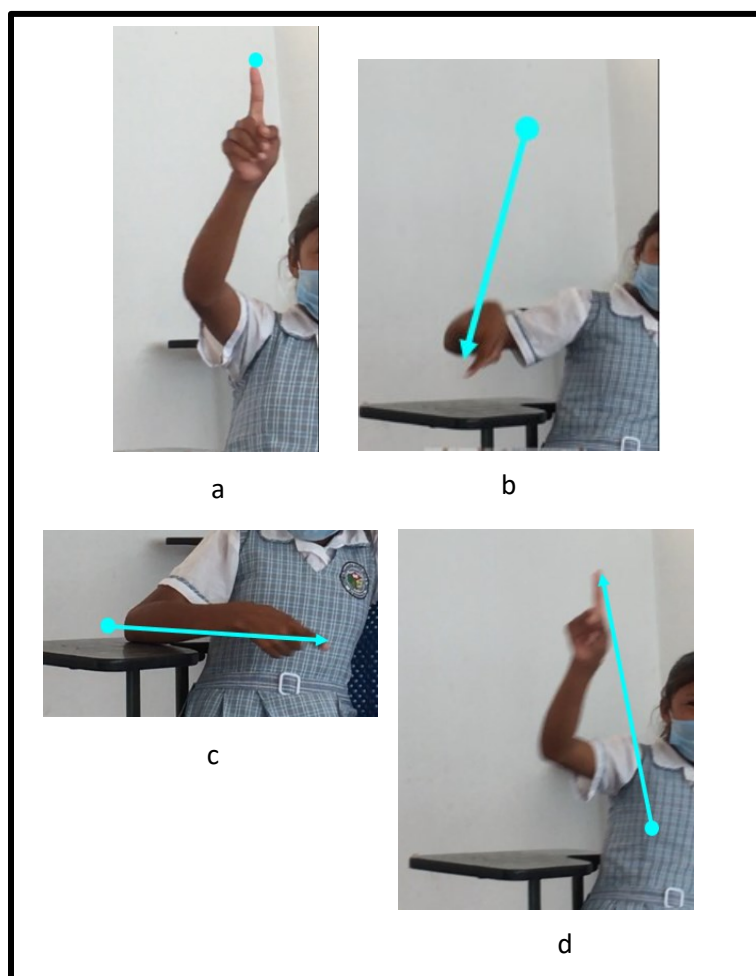
L36: C: Cuando empezamos a estudiar

En este episodio se aprecia que los estudiantes no saben que responder y solo se limitan a permanecen en silencio, pudiera ser que reflexionando sobre lo que se les está preguntando, como se ve en L26 y L28. Daili para representar la figura cuando la profesora les dice: “*pero si está la figura*”, de inmediato levanta la mano derecha y con el dedo índice

empieza a trazar en el aire el triángulo a la vez va pronunciando palabras en Wayuunaiki. Ella inicia en la parte de arriba (Figura 12 a), luego traza una línea inclinada en el aire (Figura 12 b) y pronuncia: wane (uno), traza enseguida una línea horizontal (Figura 12 c) y pronuncia: piama (dos) y por último eleva nuevamente el dedo hasta el punto donde inició (Figura 12 d) y pronuncia: apüntüin (tres).

Figura 13

Representación en el aire por Daili de la manera en que ven los Wayuu el triángulo



En este episodio se pueden evidenciar segmentos que dan cuenta de un proceso de objetivación, de toma de conciencia de una forma cultural e históricamente constituida que

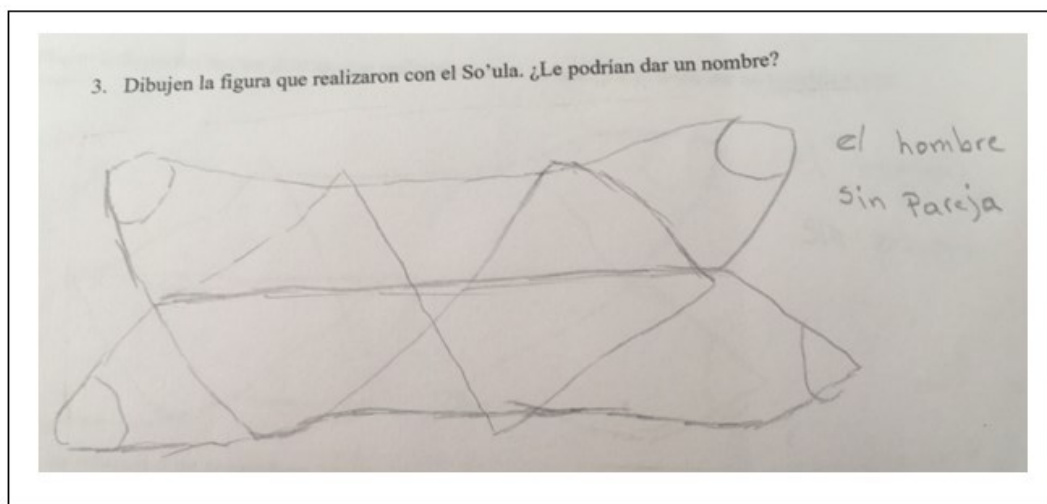
los estudiantes utilizan para representar figuras geométricas. En este proceso los estudiantes utilizan de manera combinada en un segmento de la actividad matemática el movimiento corporal, el gesto indexical y la acción lingüística, como se evidencia en la figura 13, el cual se convierte de acuerdo a Radford (2003), en un nodo semiótico conduciendo a la objetivación del saber. Este medio semiótico permite que los alumnos actúen de manera reflexiva y expresen lo que para ellos significa y la manera cómo interpretan los triángulos.

En estos episodios se ve cómo fueron emergiendo los procesos de objetivación involucrados en las maneras cómo los estudiantes tienen un encuentro con formas históricas y culturalmente constituidas de pensar y expresar el triángulo. La mano de la estudiante se convirtió en un artefacto para trazar y demostrar dentro de la actividad matemática. Esta manera de pensar y actuar se puede apreciar en la figura 13 que para Radford (2013b), representa una instanciación de una forma de acción, expresión y reflexión codificada culturalmente la cual está asociada a la formación de triángulos.

En los ítems que siguen de la tarea, los estudiantes debían dibujar la figura realizada. Esto se incluyó con la intención de recoger la producción de los alumnos. El resultado se muestra en la figura 14. En esta imagen lo que se ve es que está plasmado el pensamiento de los estudiantes, ya que ellos a pesar de que habían identificado figuras geométricas como se evidenció en L2 al momento de plasmar la figura en la hoja de trabajo, la realizan igual a cómo la están viendo, pero no colocan figuras geométricas que es lo que esperaba, por el contrario, lo que se observa es que la relacionan con otro nombre. Como se ilustra a continuación:

Figura 14

Representación escrita de la figura realiza con el So'ula.

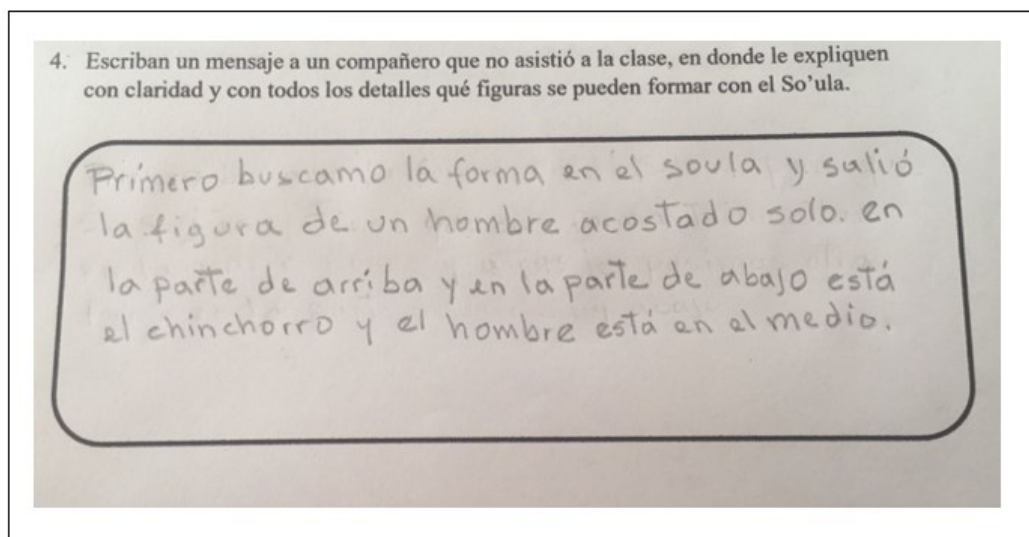


Lo que se ve es que los niños relacionan la figura con lo que ven en su contexto. Para ellos esos no son triángulos, sino que tienen un nombre específico y representan algo específico. Los sistemas y formas de significación convencionales según Radford (2003), la manera en que los estudiantes entran en contacto con los objetos matemáticos y expresan su significado dependen de la cultura. Se ve entonces aquí que el objeto aparece transformado como lo menciona Radford (2000), por la acción que ejercen las lentes que ofrece la cultura.

Lo mismo ocurre en este otro ítem, donde se ve que en la explicación dada sobre el mensaje no hay un despliegue de recursos semióticos, cómo se supondría que debían ocurrir, que las formas de expresión en este ítem de la tarea no contaron con la relación semiótica. Aquí los gestos fueron sustituidos por términos descriptivos: “arriba”, “abajo” lo cual según Radford (2003), es una forma particular de considerar algo.

Figura 15

Producción escrita correspondiente al mensaje



La idea del mensaje suponía que los estudiantes debían explicar la experiencia de formar nuevas figuras con el So'ula y debía generar un despliegue de acciones en el cual le permitiera comunicar a otros sus experiencias.

Capítulo 5. Conclusiones

A continuación, se presenta una síntesis de las conclusiones de esta investigación. Para un orden de lectura apropiado, hemos separado nuestro discurso en dos secciones principales.

En los diferentes momentos o fases del proceso de investigación, se enfocaron en encontrar, diseñar o recurrir a los elementos necesarios, que permitieran dar respuesta a la pregunta:

¿Cuáles procesos de objetivación son movilizados por estudiantes de grado sexto cuando resuelven tareas con el So'ula en torno al triángulo?

Bajo esta premisa, el segundo objetivo específico, describir y caracterizar los medios semióticos de objetivación que movilizan los estudiantes en la actividad con el So'ula en torno al triángulo, pretendía esbozar el camino para dar respuesta al primer elemento de la pregunta central. Así que, en consonancia con el análisis multimodal sobre los distintos medios semióticos utilizados por los estudiantes para comunicar su encuentro con el triángulo, se encontraron gestos, palabras clave, deícticos, movimientos o procedimientos reiterativos, a los que se recurre como manifestación de alguna forma realizar una aproximación a la caracterización histórico cultural del triángulo.

5.1 Respuesta a la pregunta de investigación

Al considerar los alcances del primer objetivo específico de la investigación: *realizar una aproximación a la caracterización histórico cultural del triángulo*. Resultó significativo dar importancia a la cultura wayuu entorno al triángulo. Antes de esta investigación, se desconocía la caracterización del triángulo en la cultura wayuu. Por lo que se ignoraba el

contexto cultural del triángulo en los sujetos que a través de la investigación sintetizaron formas de acción y reflexión, hasta codificarlas en su saber cultural.

Indagar sobre los procesos de objetivación de los estudiantes de grado sexto cuando resuelven tareas con el So'ula, ha sido una experiencia muy interesante teniendo en cuenta que estos estudiantes pertenecen a una cultura específica como lo es la cultura Wayuu, al igual que interesante es mirar la manera de producción de significados de estos estudiantes en torno al triángulo. Se pudo observar que las acciones que emergieron siempre estuvieron permeadas por el entorno cultural al que pertenecen los estudiantes y con estas acciones demostraron lo que representa para ellos el objeto matemático de estudio.

En este orden de ideas, es necesario destacar el uso del So'ula durante el desarrollo de la actividad, el cual fue un artefacto cultural que permitió desplegar la acción de los estudiantes y en su encuentro con el objeto matemático se evidenciaron los distintos MSO como deícticos, gestos, expresiones lingüísticas con los cuales los alumnos expresaban sus ideas sobre la forma de pensar el triángulo.

Para caracterizar los MSO, los cuales Radford (2003) los define como los objetos, herramientas, recursos lingüísticos y signos que las personas utilizan para lograr una forma estable de conciencia, hacer evidentes sus intenciones y llevar a cabo sus acciones para conseguir el objetivo de sus actividades, se deben describir la producción de los estudiantes, como se muestra a continuación:

En primera instancia se tienen los **deícticos espaciales** (este, estos) que son uno de los medios semióticos a los que más recurrieron los estudiantes y lo emplean para mostrar el objeto que identifican, al mismo tiempo llevan la secuencia y la totalizan. También se

encontró que los estudiantes recurren a los **señalamientos** que de igual forma los utilizan para representar o diferenciar el triángulo; lo mismo que el **deslizamiento**, el cual es considerado como signo kinestésico indexical que en este caso los estudiantes lo utilizan para referirse a los elementos del objeto que han identificado.

Durante el desarrollo de la actividad se puede evidenciar hallazgos que hacen referencia a acciones que han sido constituidas culturalmente y que los estudiantes las utilizan para relacionar saberes previos que tienen sobre el objeto, con lo que estaban viendo en ese momento, ellos utilizan gestos cuando se refieren a los triángulos, como también utilizan palabras, acciones y formas de reflexión, que en la TO es un proceso que se conoce como **iconicidad**.

La utilización de las manos para representar lo que significa para ellos el triángulo, es utilizado de diferentes maneras en tres momentos durante la actividad: primero utilizan el dedo índice y hacen el recorrido del triángulo en el So'ula, indicando en ese proceso desde donde inicia hasta donde finaliza, de igual manera utilizan las manos para representar el triángulo en el aire juntando las puntas de los dedos y finalmente utilizan nuevamente las manos para trazar con el dedo índice en el aire el triángulo, pronunciado palabras en cada recorrido. Este evento en el que los estudiantes movilizan de manera sincronizada varios MSO según Radford (2008), corresponde a un **nodo semiótico** que en un segmento de la actividad lo utilizan para objetivar el saber.

Por otro lado, se hace necesario resaltar la importancia del So'ula como artefacto cultural que permite caracterizar los MSO, permitiendo el surgimiento de lo que significa el triángulo en la cultura Wayuu, la manera cómo lo representan y la forma en que lo clasifican.

Las figuras geométricas en la cultura Wayuu son figuras reales [presentes en los diferentes tejidos] que las identifican en su cotidianidad, siendo utilizadas en el contexto escolar en donde el triángulo es clasificado de acuerdo a sus lados o a sus ángulos de forma diferente al de su saber cultural, en donde para ellos solo existen dos tipos de triángulos, que es el triángulo normal, refiriéndose a aquellos triángulos que se elaboran en sus tejidos [triángulos equiláteros] y a los otros [triángulos escalenos e isósceles], los cuales no tienen palabra alguna que los represente en Wayuunaiki, lo importante es que siempre mantengan la misma forma sin importar el tamaño y sigue representando lo que es para ellos “*una figura de tres lados*”.

Si bien el propósito de esta investigación no se basó en documentar aspectos relacionados con los medios semióticos de subjetivación, cabe la posibilidad de adelantar investigaciones que miren la producción de subjetividades en el aula, ya que se pudo evidenciar que no solamente hay un proceso cognitivo, sino que también se vio esa parte emotiva que constituye al ser. Se considera que se deben fortalecer las actividades de aplicación de propuestas matemáticas encaminadas a motivar la enseñanza – aprendizaje de los estudiantes, pero tratando de mantener un equilibrio entre la interculturalidad y los saberes propios, donde haya un intercambio de saberes: el estudiante aprenda del profesor y a su vez el profesor aprenda del estudiante y se complementen, esto es de acuerdo a Radford (2018) un movimiento dialéctico, en donde los estudiantes y los profesores son considerados como subjetividades en formación, como proyectos de vida inconclusos y en continua transformación, en busca de sí mismos, comprometidos juntos en el mismo esfuerzo donde sufren, luchan y encuentran placer y satisfacción juntos.

Referencias bibliográficas

- Álzate, D. (2019). *Estrategias didácticas para potenciar el sistema geométrico en el desarrollo de competencias matemáticas a estudiantes de grado sexto*. Universidad Católica de Manizalez.
- Andrade, N. (2016). *Juegos cognitivos para desarrollar el pensamiento matemático en los niños(as) del 2º del jardín de niños “Capitán Alonso de León”* [Universidad de Montemorelos]. <http://bit.ly/2Bk8yIw>
- Anna Akua’ipa, P. etnoeducativo de la N. W. (2010). *Mesa técnica departamental de Etnoeducación Wayuu. Comités municipales de apoyo a la Etnoeducación. Construcción colectiva de representantes de la nación wayuu*. (E. N. de C. Ministerio (ed.); 1st ed.). Departamento de la Guajira.
- Aristizábal, J. H., Colorado, H., & Gutiérrez, H. (2016). El juego como una estrategia didáctica para desarrollar el pensamiento numérico en las cuatro operaciones básicas. *Sophia*, 12(1), 117. <https://doi.org/10.18634/sophiaj.12v.1i.450>
- Arzarello, F. (2006). Semiosis as a multimodal process. *Revista Latinoamericana de Investigación En Matemática Educativa RELIME*, 9(Extraordinario 1), 267–299.
- Bishop, A. (1998). El papel de los juegos en la educación matemática. *Revista de Didáctica de Las Matemáticas*, 9–19.
- Blanco, H. (2008). La integración de la etnomatemática en la etnoeducación. *Memorias Del 9º Encuentro Colombiano de Matemática Educativa*.
- Bravo, C., Márquez, H., & Villarroel, F. (2013). Los juegos como estrategia metodológica en la enseñanza de la geometría, en estudiantes de séptimo grado de educación básica. *Revista Digital: Matemática, Educación e Internet*, 13(1), 1–13. <https://doi.org/10.18845/rdmei.v13i1.1624>
- Cárdenas, A., & Molina, P. (2008). *Incidencia del juego en el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de matemáticas como herramienta para desarrollar el lenguaje, la creatividad y la autoestima*. Universidad de San Buenaventura.
- Condor, T. (2019). *Los juegos tradicionales como estrategia en el aprendizaje de la matemática en los estudiantes del segundo grado de primaria de la Institución Educativa No. 20326 Puquio Cano-Hualmay, 2016* [Universidad nacional José Faustino Sánchez Carrión]. http://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/UNJFSC/2962/TJESUS_ZAPATA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Constitución política de Colombia. Artículo 70*. (1991). 108.
- Cuadrado, A. (2015). *Diseño de una propuesta didáctica para mejorar la comprensión de las operaciones matemáticas* [Universidad pedagógica nacional]. http://ridum.umanizales.edu.co:8080/jspui/bitstream/6789/377/4/Muñoz_Zapata_Adriana_Patricia_Artículo_2011.pdf

- D'Amore, B., & Radford, L. (2017). Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas: problemas semióticos, epistemológicos y prácticos. In *Énfasis*. http://die.udistrital.edu.co/publicaciones/ensenanza_y_aprendizaje_de_las_matematicas_problemas_semioticos_epistemologicos_y
- Daza, J. (2017). *Diseño de una estrategia didáctica que contribuya al desarrollo del pensamiento geométrico en el grado sexto de la educación básica secundaria*. Universidad Nacional de Colombia.
- Etxaniz, X. (2013). *Utilización de los juegos matemáticos como recurso didáctico para enseñar Geometría y Medida en 4º de la ESO*. Universidad Internacional de la Rioja.
- Franco, A., & Simeoli, P. (2019). Un enfoque basado en juegos educativos para aprender geometría en educación primaria: Estudio preliminar. *Educação e Pesquisa*. <https://doi.org/10.1590/s1678-4634201945184114>
- Goldin, G. (2000). A Scientific Perspective on Structured, Task-Based Interviews in Mathematics Education Research. In A. Kelly & R. Lesh (Eds.), *Handbook of research design in mathematics and science education*. (Issue November, pp. 517–545).
- González, E. (2011). *El mundo del So'ula*. <http://elmundodelsoula.blogspot.com/>
- González, J. (2014). *Comprensión de los conceptos de perímetro y área y la independencia de sus medidas, en el contexto de la agricultura del café*. Universidad de Antioquia.
- Henríquez, H., & Henríquez, M. (2019). El tejido del canasto una herramienta pedagógica para la enseñanza de las matemáticas con los estudiantes de grado cuarto del centro educativo Rio Blanco, Resguardo Indígena Awá Gualcalá, municipio de Ricaute Nariño. In *Unad*. Universidad nacional abierta y a distancia (UNAD).
- Larriva, M., & Murillo, M. (2019). El uso de juegos didácticos para el aprendizaje de la matemática en las escuelas primarias. *Revista Científica Centros.*, 8(1), 174–194.
- Lupiáñez, J., & García, M. (2019). Juegos de estrategia y resolución de problemas de matemáticas. *Épsilon- Revista de Educación Matemática*, 83–100.
- Marín, A., & Mejía, S. (2015). *Estrategias lúdicas para la enseñanza de las matemáticas en el grado quinto de la Institución Educativa La Piedad*. Fundación Universitaria Los Libertadores.
- Marín, D. (2013). *Estrategias didácticas para fortalecer el pensamiento geométrico en estudiantes de grado sexto*. Universidad católica de Manizales.
- Martín, C. (2009). *El juego como recurso didáctico en el aula de matemáticas*.
- Miranda, I., Radford, L., & Guzmán, J. (2007). Interpretación de gráficas cartesianas sobre el movimiento desde el punto de vista de la teoría de la objetivación. *Educación Matemática*, 19(3), 5–30.
- Miranda, I., Rodford, L., & Guzmán, J. (2013). Un origen matemático vs dos orígenes fenomenológicos: la significación del movimiento de objetos respecto del punto (0,0). *REDIMAT - Journal of Research in Mathematics Education*, 2(2), 183–208. <https://doi.org/10.4471/redimat.2013.27>

- Montoya, B. (2014). *El juego y las matemáticas en Educación Primaria*. Universidad de la Rioja.
- Mora, M., Ruano, L., & Marcial, S. (2019). *Practica de los juegos tradicionales, como estrategia de aprendizaje significativo fuera del aula, en los estudiantes del grado quinto de la institución educativa Santander resguardo de males municipio de Córdoba (Nariño)*. Universidad nacional abierta y a distancia “UNAD.”
- Moreno, K. (2018). *El juego y el diseño universal de aprendizaje (DUA) como propuesta pedagógica para el desarrollo del pensamiento matemático*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Muñiz, L., & Rodríguez, P. (2014). El uso de los juegos como recurso didáctico para la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas: estudio de una experiencia innovadora. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 39, 19–33.
- Parra, A., & Orjuela, J. (2014). Consideraciones sobre educación matemática y educación indígena en Colombia. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 7(2), 181–201.
- Payares, T., Ruiz, A., & Vélez, W. (2015). *El juego como estrategia lúdica para mejorar las habilidades - lógico - matemáticas en estudiantes del grado 6° - de la institución educativa Liceo Guillermo Valencia de la ciudad de Montería (Córdoba)*. Fundación universitaria los Libertadores.
- Pchaicela, D. (2018). *El juego como estrategia didáctica para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la multiplicación y división, en los estudiantes de quinto grado de la Escuela de Educación General Básica “Miguel Riofrio” ciudad de Loja, periodo 2017-2018*. [http://192.188.49.17/jspui/bitstream/123456789/20779/1/TESIS DANIA PUCHAICELA.pdf](http://192.188.49.17/jspui/bitstream/123456789/20779/1/TESIS%20DANIA%20PUCHAICELA.pdf)
- Radford, L. (2000). Sujeto, objeto, cultura y la formación del conocimiento. *Educación Matemática*, 12(01), 51–69.
- Radford, L. (2003). Gestures, Speech, and the Sprouting of Signs: A Semiotic-Cultural Approach to Students’ Types of Generalization. *Mathematical Thinking and Learning*, 5(1), 37–70. https://doi.org/10.1207/s15327833mtl0501_02
- Radford, L. (2006a). Algebraic thinking and the generalization of patterns: a semiotic perspective. *PME-NA*, 269–272. <https://doi.org/10.5840/jphil20019858>
- Radford, L. (2006b). Elementos de una teoría cultural de la objetivación. *Relime*, 103–129.
- Radford, L. (2006c). Semiotica cultural y cognición. *Revista Latinoamericana de Investigación En Matemática Educativa*, 1(1), 1–21. <http://funes.uniandes.edu.co/9699/1/Radford2006Semiotica.pdf>
- Radford, L. (2008). *Iconicity and contraction : a semiotic investigation of forms of algebraic generalizations of patterns in different contexts*.
- Radford, L. (2010). *Layers of generality and types of generalization in pattern activities*. 4(2), 37–62.
- Radford, L. (2013a). Perceiving with the eyes and with the hands. *International Journal for*

Research in Mathematics ..., 56–77.

- Radford, L. (2013b). Three Key Concepts of the Theory of Objectification: Knowledge, Knowing, and Learning. *Journal of Research in Mathematics Education*, 2(1), 7–44.
- Radford, L. (2014). De la teoría de la objetivación. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática: Perspectivas Socioculturales de La Educación Matemática*, 7(2), 132–150.
- Radford, L. (2015). Methodological aspects of the theory of objectification. *REVISTA DO PROGRAMA DE POS-Graduação EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 8.
- Radford, L. (2018). Saber, aprendizaje y subjetivación en la Teoría de la Objetivación. *5º Simpósio Internacional de Investigación En Educación Matemática, June 2018*, 1–22. <http://www.luisradford.ca/pub/Anais - Conferencia - Abertura.pdf>
- Radford, L. (2020). Un recorrido a través de la teoría de la objetivación. *Teoria Da Objetivação: Fundamentos e Aplicações Para o Ensino e Aprendizagem de Ciências e Matemática*, 15–42.
- Radford, L., & Miranda, I. (2009). *Processus de abstraction en mathematiques*.
- Radford, L., & Sabena, C. (2015). The Question of Method in a Vygotskian Semiotic Approach. *Approaches to Qualitative Research in Mathematics Education*, (pp. 157-182).
- Rangel, E., & Rangel, E. (2012). *El juego como estrategia didáctica para la enseñanza de la geometría en estudiantes de primer año de educación media general*. Universidad de los Andes.
- Sánchez, C. (2012). La historia como recurso didáctico: el caso de los Elementos de Euclides. *Tecné Episteme y Didaxis: TED*, 32, 71–92. <https://doi.org/10.17227/ted.num32-1860>
- Sanchez, N. (2013). El juego y la matemática. Juegos de matemáticas para el alumnado del primer ciclo de E. Primaria. In *Universidad de Valladolid*.
- Solórzano, J., & Tariguano, Y. (2010). *Actividades lúdicas para mejorar el aprendizaje de la matemática*. 17–18. [http://repositorio.unemi.edu.ec/bitstream/123456789/1237/3/ACTIVIDADES LÚDICAS PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA.pdf](http://repositorio.unemi.edu.ec/bitstream/123456789/1237/3/ACTIVIDADES_LUDICAS_PARA_MEJORAR_EL_APRENDIZAJE_DE_LA_MATEMATICA.pdf)
- Torres, C., & Torres, M. (2007). *El juego como estrategia de aprendizaje en el aula*. Universidad de los Andes.
- Torres, F., & Galindo, M. (2014). Resistencia al mundo indígena en Colombia. El caso de las etnias Amorúa y Wayúu. *Revista Temas*, 0(8), 153–169. <https://doi.org/10.15332/rt.v0i8.748>
- Vergel, R. (2014). *Formas de pensamiento algebraico temprano en alumnos de cuarto y quinto grados de Educación Básica Primaria (9-10 años)*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Vergel, R. (2016). *Sobre la emergencia del pensamiento algebraico temprano y su desarrollo*

en la educación primaria (U. D. F. J. de Caldas (Ed.)). Doctorado interinstitucional en educación.

Vergel, R. (2019). Una posible zona conceptual de formas de pensamiento aritmético “sofisticado” y proto-formas de pensamiento algebraico. *Xv Ciaem-Iacme*, 18.

Villegas, A. (2018). *El juego como estrategia pedagógica - didáctica para el desarrollo y fortalecimiento de las competencias matemáticas en los estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Distrital San Francisco Javier de Santa Marta* [Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD]. www.journal.uta45jakarta.ac.id

Yáñez, H., Ferrel, F., Vidal, A., & Blanco, Y. (2018). Practicas de convivencia y coexistencia en niñoa Wayúu: un análisis de sus juegos particulares. *Revista Encuentros*, 17. <https://doi.org/10.15665/encuent.v17i01.1380>